

Étude de faisabilité de programmes complets de collecte et de recyclage des bouteilles de propane à usage unique au Canada

Rapport Final

Préparé pour le

Canada

Plan d'action 2000 sur le changement climatique
Programme de recyclage amélioré

par

Le Nova Scotia Department of Environment and Labour (Ministère de l'Environnement et du
Travail de la Nouvelle-Écosse)

Janvier 2006

Membres de l'équipe du projet

Barry. K. Friesen, ing.
Gestionnaire de ressources, Déchets solides
Department of Environment and Labour
Gouvernement de la Nouvelle-Écosse
Tél. : (902) 424-2645
Télécopieur : (902) 424-0569
Courriel : friesebk@gov.ns.ca

Bijan Aminnejad, Ph.D., ing.
Department of Environment and Labour
Gouvernement de la Nouvelle-Écosse
Tél. : (902) 424-7299
Télécopieur : (902) 424-0569
Courriel : baminnej@gov.ns.ca

Personne-ressource au Ministère

Helen M. Mansfield
Department of Environment and Labour
Gouvernement de la Nouvelle-Écosse
Tél. : (902) 424-4300
Télécopieur : (902) 424-0569
Courriel : mansfiha@gov.ns.ca

Remerciements

Le soutien financier du gouvernement du Canada a rendu possible ce projet :

Recyclage amélioré, Plan d'action 2000 sur le changement climatique, Programme des minéraux et des métaux — Le Plan d'action 2000 sur le changement climatique du gouvernement du Canada, géré par le Programme des minéraux et des métaux, vise la réduction au Canada des émissions de gaz à effet de serre (GES) du secteur des minéraux et des métaux. Par des fonds de contrepartie, avec d'autres partenaires, ce programme appuie des initiatives qui améliorent les méthodes de recyclage et assurent des réductions des émissions de GES.

TABLE DES MATIÈRES

1. OBJECTIF DE L'ÉTUDE	3
2.1 PROPANE (CH ₃ CH ₂ CH ₃)	5
2.2 BOUTEILLES DE PROPANE	5
2.3 FAISABILITÉ DE SUBSTITUTION DE BOUTEILLES RECHARGEABLES AUX BOUTEILLES NON RECHARGEABLES	8
3. NORMES ET RÈGLEMENTS	9
3.1 RÉGLEMENTATION VISANT LE TRANSPORT ET L'ENTREPOSAGE	10
3.2 RÈGLEMENT DE SÉCURITÉ INCENDIE	12
4. ANALYSE DES RISQUES	13
4.1 RISQUES ASSOCIÉS AU GAZ PROPANE	13
<i>Gelure</i>	13
<i>Asphyxie</i>	13
<i>Accumulation du monoxyde de carbone</i>	13
<i>Feu et explosion</i>	13
4.2 RISQUES ASSOCIÉS AUX BOUTEILLES DE PROPANE À USAGE UNIQUE	14
<i>Collecte des bouteilles de propane</i>	14
<i>Entreposage et transport des bouteilles de propane</i>	14
<i>Perçage des bouteilles de propane</i>	14
4.3 CODE DE PRATIQUE DE SÉCURITÉ INCENDIE POUR L'INDUSTRIE DU RECYCLAGE ET DE LA MANUTENTION DES DÉCHETS	14
4.4 PLANS D'INTERVENTION EN CAS D'ACCIDENTS LIÉS AU PROPANE	14
4.5 PROGRAMMES DE SÉCURITÉ INDUSTRIELLE	15
<i>Risques pour le personnel</i>	15
<i>Risques pour l'environnement</i>	16
5. ÉTAT ACTUEL DE LA GESTION DES BOUTEILLES DE PROPANE VIDES À USAGE UNIQUE .17	
5.1 INVENTAIRE DES BOUTEILLES DE PROPANE AU CANADA	17
5.2 PROPANE RÉSIDUEL DANS LES BOUTEILLES DE PROPANE À USAGE UNIQUE ÉVACUÉES	17
5.3 CONSIDÉRATIONS FINANCIÈRES	17
5.4 INSTALLATIONS DE TRAITEMENT EXISTANTES POUR LE RECYCLAGE DES BOUTEILLES	18
5.5 SYSTÈMES DE MISE HORS SERVICE DES BOUTEILLES DE PROPANE À USAGE UNIQUE	18
5.6 ÉTAT ACTUEL DE LA GESTION DES BOUTEILLES DE PROPANE À USAGE UNIQUE AU CANADA	21
<i>Nouvelle-Écosse</i>	21
<i>Nouveau Brunswick</i>	21
<i>Île-du-Prince-Édouard (Î.-P.-É.)</i>	22
<i>Terre-Neuve-et-Labrador</i>	22
<i>Québec</i>	23
<i>Ontario</i>	24
<i>Manitoba</i>	25
<i>Saskatchewan</i>	25
<i>Alberta</i>	26
<i>Colombie-Britannique</i>	27
<i>Territoires du Nord-Ouest</i>	27
<i>Yukon</i>	27
5.7 GESTION COURANTE DES BOUTEILLES DE PROPANE À USAGE UNIQUE AUX ÉTATS-UNIS	28
6. LES AVANTAGES DE LA RÉCUPÉRATION DES BOUTEILLES DE PROPANE À L'USAGE UNIQUE QUANT AUX GAZ À EFFET DE SERRE	29
6.1 RECYCLAGE DE L'ACIER ET RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE CO ₂	29
6.2 RÉCUPÉRATION DU PROPANE RÉSIDUEL ET RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE CO ₂	30
7. OPTIONS DE COLLECTE ET D'ENTREPOSAGE DES BOUTEILLES DE PROPANE À USAGE UNIQUE EN FIN DE VIE	31

7.1	CENTRES DE RÉCUPÉRATION	32
	<i>Centres de récupération municipaux permanents</i>	32
	<i>Centres de récupération temporaires</i>	32
	<i>Centres de récupération privés</i>	33
	<i>Centres de récupération des détaillants</i>	33
7.2	COLLECTE SUR LE TROTTOIR	34
7.3	ANALYSE DES OPTIONS DE COLLECTE	34
8.	COÛTS DE GESTION DE LA RÉCUPÉRATION DES BOUTEILLES VIDES	37
8.1	IMPLICATIONS DE LA CONSOMMATION DE BOUTEILLES DE PROPANE.....	38
9.	TRANSPORT DES BOUTEILLES VIDES POUR ÉVACUATION.....	39
9.1	TRANSPORT VERS LES SITES DE COLLECTE	39
9.2	TRANSPORT EN PROVENANCE DES SITES DE COLLECTE.....	39
10.	RESPONSABILITÉ ÉLARGIE DES PRODUCTEURS	40
10.1	OPTION DE DÉPÔT-REMBOURSEMENT	40
	<i>Système de collecte (option de dépôt-remboursement)</i>	41
	<i>Rôles et responsabilités des intervenants (option de dépôt-remboursement)</i>	41
10.2	OPTION DES DROITS VISIBLES	41
	<i>Système de collecte (option des droits visibles)</i>	42
	<i>Rôles et responsabilités des intervenants (option des droits visibles)</i>	42
10.3	OPTION D'INTERNALISATION DES COÛTS.....	42
	<i>Système de collecte (option d'internalisation des coûts)</i>	43
	<i>Rôles et responsabilités des intervenants (option d'internalisation des coûts)</i>	43
11.	CONCLUSIONS.....	44
	RÉFÉRENCES	45
	ANNEXE	47
	GLOSSAIRE.....	55

1. OBJECTIF DE L'ÉTUDE

De plus en plus de Canadiens et de Canadiennes achètent chaque année de petites bouteilles de propane non rechargeables, afin de faire chauffer et de faire cuire des aliments pendant des activités de plein air et comme combustible pour chalumeaux. On estime que 2,2 millions de bouteilles de propane à usage unique sont utilisées annuellement au Canada. Cependant, en raison du manque d'un système de recyclage pour ce produit, le propane résiduel et les ressources contenues dans les bouteilles d'acier sont perdus à jamais quand les bouteilles vides sont évacuées avec les déchets ménagers réguliers. Ces bouteilles posent aussi un risque d'incendie et d'explosion causé par une manutention incorrecte au moment de l'évacuation et imposent des fardeaux financiers aux municipalités qui doivent éliminer ces bouteilles comme des déchets dangereux.

L'objectif principal de la présente étude est d'examiner la faisabilité d'un programme complet de collecte et de recyclage de bouteilles de propane à usage unique au Canada.

La première partie du présent rapport (sections 2 à 6) présente une vue d'ensemble portant sur le propane et les bouteilles de propane, la gestion des risques associés à leur usage, les normes et lignes directrices touchant leur utilisation et les options de gestion des bouteilles en fin de vie utile, l'état de la récupération et du recyclage de ces produits au Canada et aux États-Unis et une analyse de l'impact de la récupération de l'acier et du propane résiduel sur la réduction des gaz à effet de serre (GES).

L'objectif de la deuxième partie du rapport est d'examiner les options possibles de collecte des bouteilles de propane pour le recyclage. La pertinence de chaque option dépend de la densité de la population et de la géographie, donc de plusieurs systèmes différents peuvent être utilisés dans une province. Parmi les diverses options, on doit prendre en considération d'une manière permanente la sécurité des ouvriers et du public. Les points particuliers examinés dans les sections 7 à 10 du rapport comprennent ceux qui sont énoncés ci-dessous.

Collecte et stockage : La collecte des bouteilles de propane à usage unique peut inclure le ramassage à partir d'installations indépendantes de dépôt, la collecte sur le trottoir, les activités programmées de collecte ou l'incorporation d'infrastructures de collecte existante. Le stockage des bouteilles, après leur collecte, exige des systèmes appropriés de protection pour le personnel et le public afin de réduire au minimum la possibilité de feu et d'explosion.

Transport : Le transport de bouteilles de propane à usage unique du site de collecte doit tenir compte des règlements fédéraux concernant le transport de marchandises dangereuses, le matériel approprié, les pratiques courantes de transport, l'usage d'infrastructure existante et le coût.

Infrastructure existante : Il y a une infrastructure existante pour recycler des bouteilles de propane non rechargeables. Cependant, les opérations courantes sont fragmentées et fournissent seulement une partie des activités exigées de la collecte et de la récupération du propane résiduel et de l'acier. Il manque un système intégré.

Responsabilité étendue du producteur : La responsabilité étendue du producteur intègre le concept qui consiste à déplacer en amont la responsabilité des déchets au producteur et à fournir des motivations à ceux-ci pour inclure des considérations environnementales dans la conception d'un produit.

2. PROPANE ET BOUTEILLES DE PROPANE

2.1 Propane (CH₃CH₂CH₃)

Le gaz propane est un hydrocarbure paraffinique découvert par un scientifique américain, le professeur Walter Snelling, Ph.D., en 1912. Ce gaz est vite devenu très populaire pour usage domestique comme combustible propre et abordable pour le chauffage résidentiel.

Le propane se liquéfiera sous pression. Le propane existe en phase gazeuse à température et à pression atmosphériques. Il est entreposé à très haute pression dans sa phase liquide, 270 fois plus compacte que la phase gazeuse. Le propane est un gaz inodore mais, pour la sécurité des consommateurs, on y ajoute de l'éthanetiole (CH₃SH – 30 ppm) afin que les utilisateurs puissent détecter rapidement la présence d'une fuite dans l'air. L'odeur de l'éthanetiole a été comparée à celles des œufs pourris ou du chou bouillant. Le gaz propane est inflammable et peut produire un nuage vaporeux visible près de la surface parce que son poids moléculaire est plus lourd que l'air. On montre, au tableau 1, quelques caractéristiques physiques du gaz propane.

Tableau 1 : Caractéristiques physiques du propane

Point d'ébullition °C	Point d'inflammabilité °C	Température d'auto-inflammation °C	Poids moléculaire
- 42.1 °C (-43.8 °F)	-104 °C	450 °C	44

2.2 Bouteilles de propane

Deux types de bouteilles de propane et de systèmes au propane : «extraction de gaz» et «extraction de liquide», sont tous deux employés pour les bouteilles rechargeables ainsi que pour les bouteilles non rechargeables. Les bouteilles à usage unique et la plupart des autres bouteilles domestiques ou utilitaires rechargeables sont un système d'extraction de gaz. Comme telles, elles doivent être utilisées, entreposées, montées et transportées en position verticale. Ce type de système retire seulement les vapeurs de propane de la partie supérieure de la bouteille, au-dessus de la partie liquide. Si ce type de bouteille était sur le côté ou à l'envers, le propane liquide serait retiré et représenterait un extrême danger.

Les grandes bouteilles, telles que les bouteilles des chariots élévateurs, utilisent le système d'extraction de liquide. Elles sont utilisées, montées, entreposées et transportées sur le côté.

Il y a deux types de bouteilles de propane à usage unique sur le marché : le format camping, bouteilles d'une capacité de 465 g (16,4 oz) (figure 1) utilisées pour les réchauds de camping, et les grandes bouteilles allongées d'une capacité de 400 g (14,1 oz) (figure 2) utilisées comme combustible pour chalumeaux, pour souder, pour chauffer et pour allumer.

Les bouteilles de propane à usage unique sont reconnues par Transports Canada (TC) en vertu de la directive TC 39M NRC 16/20 M33. Aux États-Unis, le Department of Transportation (département des Transports) reconnaît les bouteilles de propane non rechargeables en vertu de la directive D.O.T. 39 NRC 228/286 M1003. Dans le cadre de la présente étude, toute mention de bouteilles ci-après renvoie aux bouteilles de propane à usage unique telles que cela est définies par Transports Canada.

Le poids net d'une bouteille vide d'une capacité de 465 g ($\pm 3\%$) est de 403 g ($\pm 3\%$) et le poids net de cette même bouteille pleine, de 868 g ($\pm 3\%$). Le poids net d'une bouteille vide d'une capacité de 400 g de propane utilisé comme combustible pour chalumeaux est de 430 g et le poids net de cette même bouteille pleine est approximativement de 830 g ($\pm 3\%$).

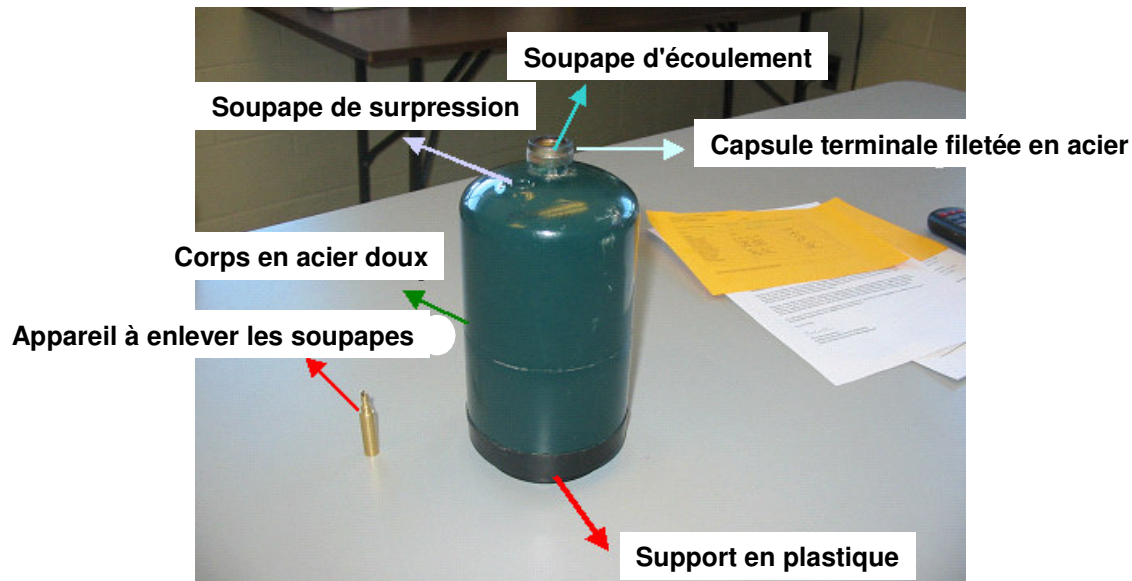


Figure 1 : Bouteille de propane à usage unique d'une capacité de 465 g (16,4 oz)



Figure 2 : Bouteille de propane (combustible pour chalumeaux) à usage unique d'une capacité de 400 g (14,1 oz)

Le corps des bouteilles de propane non rechargeables et rechargeables est fait d'acier doux, généralement de l'acier de qualité 1005-1025 selon la norme du American Iron and Steel Institute (AISI). La partie filetée au sommet est faite d'acier doux AISI 1008, et peut contenir du plomb¹. Une soupape de sur pression est montée à côté de la soupape d'écoulement afin de relâcher le propane d'un réservoir en cas de surpression accidentelle ou de sur chauffage. Le contenu en carbone de l'acier doux de bouteilles de propane à usage unique peut varier de traces minimales jusqu'à 0,3% de la composition du matériau. L'acier doux se prête bien à la soudure et a des propriétés de cintrage à froid, tel qu'il est indiqué au tableau 2.

Tableau 2 : Caractéristiques physiques de l'acier doux

Conductivité thermique kJ (h.m ² .K/m)	Densité g/cm ³	Point de fusion °C	Dilatation thermique mm °C
188	7,86	1 410	0,003675

Il y a deux différences principales entre les bouteilles de propane rechargeables et les bouteilles de propane non rechargeables. Les bouteilles de propane rechargeables reçoivent un traitement thermique uniforme après toutes les opérations de formage et de soudage. L'acier est plus épais, et la bouteille est équipée d'un appareil de protection contre les débordements. Le traitement thermique augmente l'élasticité de la bouteille, ce qui lui permet d'être remplie maintes fois. Une bouteille de propane à usage unique ne peut pas être remplie de nouveau parce que sa structure est telle qu'elle se rompra sous la contrainte de la recharge. En dépit de ce danger, on trouve des annonces de «trousses de recharge» dans Internet (figure 3).²

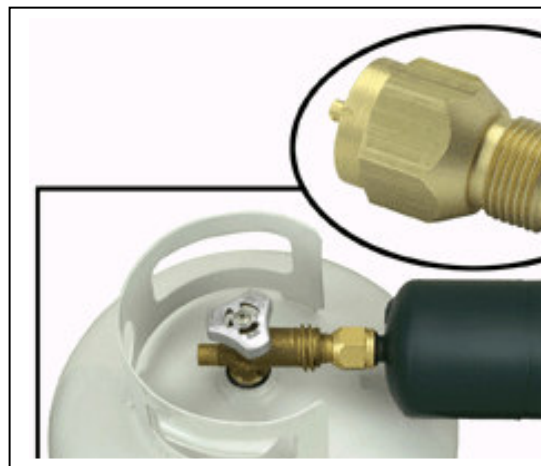


Figure 3 : Trousses illégales de recharge de bouteilles de propane à usage unique

¹ Association canadienne des producteurs d'acier (ACPA), www.canadiansteel.ca.

² Trousse «Propane Bottle Refill Kit» disponible auprès de Harbour Freight Tools, www.harborfreight.com/cpi/ctaf/Displayitem.taf?itemnumber=45989.

La soupape de surpression et celle de d'écoulement, montées sur une bouteille de propane à usage unique, sont faites d'acier; les aiguilles sont plaquées avec d'autres matériaux. Les soupapes, la rondelle et le joint torique peuvent être enlevés après avoir été vidés de tout propane résiduel à l'aide d'un couteau et d'un appareil à enlever les soupapes de pneus d'automobiles. La peinture externe sur une bouteille de propane à usage unique est faite de silice cristalline, quartz (SiO₂) avec des pigments appliqués en une couche poudreuse. La spécification de l'épaisseur de la peinture est de 1,5 à 2 µm³. La pression maximale à l'intérieur d'une bouteille de 465 g de capacité sera de 1,599 à 1,999 Mpa à 54,44 °C (232-290 psig à 130 °F). La pression d'une bouteille de propane à usage unique est fonction et de la pression de service indiquée au remplissage et de la température externe de l'environnement dans lequel la bouteille est située.

2.3 Faisabilité de substitution de bouteilles rechargeables aux bouteilles non rechargeables

Les parois des bouteilles de propane non rechargeables sont minces et n'ont pas bénéficié d'un traitement thermique. Par contre, les bouteilles de propane rechargeables ont été traitées thermiquement après toutes les opérations de formage et de soudage. Le traitement thermique adoucit le métal et restaure son élasticité. Remplir des bouteilles de propane non rechargeables est dangereux parce que le métal subit des contraintes et de la fatigue à cause de son inélasticité.

Parce que les bouteilles de propane non rechargeables ne sont pas thermisées, leurs parois sont beaucoup plus minces que celles des bouteilles de propane rechargeables. Les normes DOT (Department of Transportation des États-Unis) pour les bouteilles de propane rechargeables sont DOT 4BA. Une bouteille classée DOT 4BA est une bouteille avec une capacité d'eau de 1 000 livres ou moins et une pression de service qui oscille entre 225 et 500 psig. Ces types de bouteilles sont fabriquées de deux hémisphères sans soudure et jointes par une soudure d'un joint circonférentiel. L'épaisseur minimale de la paroi devrait être de 1,9939 mm (0,0785 pouce).

Il est possible, techniquement, de fabriquer une bouteille rechargeable d'une capacité de 465 g. L'épaisseur d'une bouteille non rechargeable est de 0,7112 mm (0,028 pouce). Le fait de modifier cette bouteille à un concept de bouteille chargeable augmenterait le poids de la bouteille d'environ 1,3 kg. Les systèmes de soupapes devraient aussi respecter les normes de bouteilles chargeables, et un appareil de protection contre le débordement doit être monté à l'intérieur de la bouteille. La fabrication d'une bouteille rechargeable de propane d'une capacité de 465 g au moyen d'une épaisse tôle d'aluminium réduirait le poids de cette bouteille de 50 % de celle construite en acier de qualité comparable. Il n'y a, au Canada, aucune compagnie autorisée à remplir de nouveau ou à transporter des bouteilles usagées aux États-Unis.

Selon des conversations téléphoniques avec des producteurs de bouteilles de propane à usage unique, il est techniquement possible de rendre rechargeables des bouteilles de propane à usage unique et parfaitement praticable de le faire, mais du point de vue du marketing, les producteurs sont peu disposés à entreprendre ce changement.

³ Coleman Company Inc. Entrevue téléphonique avec Rex Weigand, mars 2005.

3. NORMES ET RÈGLEMENTS

L'Association canadienne de normalisation, la CSA, élabore des normes pour le transport, la mise à l'essai, l'inspection et les questions liées à la sûreté en ce qui concerne les bouteilles non rechargeables, tel que cela est formulé dans la Norme nationale du Canada, CAN/CSA B339-02. La norme B339-96, «Bouteilles et tubes pour le transport des marchandises dangereuses», aborde les exigences liées à la fabrication, à l'inspection, à la mise à l'essai, au marketing, à la requalification, au traitement thermique, à la réparation et à la reconstruction de bouteilles de propane et de réservoirs.

Les bouteilles de propane non rechargeables sont régies par le règlement TC-39M de Transports Canada, selon lequel elles sont définies comme non rechargeables, sans soudure et en acier ordinaire soudé, en aluminium ou en acier ordinaire brasé. En vertu de ce règlement, la pression de service ne devrait pas dépasser 80 % de la pression d'épreuve. Le corps des bouteilles de propane à usage unique devrait être fait d'acier ordinaire uniforme et, le cas échéant, de qualité appropriée à la soudure et conforme à la composition chimique de 0,12 % de carbone, 0,04 % de phosphore et 0,05 % de soufre. L'acier complètement désoxygéné (acier calmé) utilisé pour les réservoirs soudés n'est pas soumis au traitement thermique, tel qu'il est le cas des bouteilles de propane à usage unique. D'après la norme, l'acier pour les bouteilles de propane ayant les bouts formés avec intégrité et fait à partir de tubes en acier sans soudure, étiré à chaud et fini devrait être de l'acier ordinaire ayant une composition chimique ne dépassant pas 0,55 % de carbone, 0,045 % de phosphore et 0,05 % de soufre.

La norme de fabrication des bouteilles indique que tout attachement ajouté aux bouteilles ne devrait pas nuire à leur l'intégrité. Les opérations de soudage ou de brasage des attachements aux récipients devraient être terminées avant toute épreuve de pression. La pression de service maximale pour des bouteilles soudées longitudinalement ou de façon hélicoïdale est de 3,5 MPa .

La norme de fabrication exige que les fabricants effectuent des essais d'aplatissement et des épreuves de pression des bouteilles fabriquées. Les épreuves de pression pneumatique et celles d'explosion devraient être effectuées pendant 30 secondes, et les épreuves de fuite devraient être exécutées en submergeant les bouteilles dans l'eau.

Les étiquettes sur chaque bouteille de propane doivent être faites à partir de matériaux solides et imperméables. L'étiquette doit afficher ce qui suit :

- marque de commerce de Transports Canada «TC» suivi par la désignation de la spécification (TC-39M);
- les lettres «SF/RU» (single fill/remplissage unique) pour les bouteilles de propane non rechargeables;
- la pression de service dans MPa correcte à une décimale près;
- le numéro d'immatriculation du fabricant;
- le numéro de lot;
- la date de fabrication.

Les bouteilles de propane à usage unique fabriquées aux États-Unis affichent l'étiquette suivante :

TC-39M NRC 16-20 M1110 (Règlement de Transports Canada – Code de loi pour cylindres non rechargeables)
DOT-39 NRC 232/290 M1110 (Code de loi du règlement du Department of Transportation des États-Unis)

Selon les normes canadiennes et américaines, remplir et transporter des bouteilles de propane jetables nouvellement remplies est une infraction à la loi fédérale. La norme DOT-39 du Department of Transportation des États-Unis et le règlement TC-39M de Transports Canada imposent de très fortes amendes et peines de prison pour transporter des bouteilles rechargées sur les routes des États-Unis et du Canada. Presque toutes les bouteilles de propane à usage unique fabriquées aux États-Unis affichent l'avertissement suivant :

«FEDERAL LAW FORBIDS TRANSPORTATION IF REFILLED - PENALTY UP TO \$500,000 AND 5 YEARS IMPRISONMENT (49 U.S.C. 5124)» (LA LOI FÉDÉRALE INTERDIT LE TRANSPORT DU CYLINDRE S'IL A ÉTÉ RECHARGÉ – PÉNALITÉ ALLANT JUSQU'À 500 000 \$ ET UNE PEINE DE 5 ANS D'EMPRISONNEMENT)

Les bouteilles de propane contenant du combustible pour chalumeaux affichent l'étiquette suivante :

D.O.T. 39 NRC 228/286 M1003
T.C. 39M NRC 16/20 M33 («NRC» indique un cylindre non rechargeable et M33 est un code de loi)
CAS No. 74-98-6 UN 1978
Dans la Norme nationale du Canada CAN/CSA-B340-97, propane classifié comme Classe 2.1, UN1978

3.1 Réglementation visant le transport et l'entreposage

Le transport de bouteilles de propane à usage unique est soumis au *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* de Transports Canada. Le règlement permet de transporter des bouteilles de propane comme de la ferraille si toutes les soupapes et marques de sécurité ont été enlevées. Autrement, les bouteilles doivent être placées dans des contenants LabPack dans des barils standards par des fournisseurs de services environnementaux certifiés avant le transport vers des installations de récupération et de recyclage. Le règlement actuellement en vigueur a pour but d'encourager la sécurité publique au Canada. Les programmes provinciaux et municipaux devraient fournir le service aux Canadiens et aux Canadiennes pour la collection, le transport et le recyclage sûrs des bouteilles de propane non rechargeables.



Figure 4 : Bouteilles de propane évacuées dans les parcs provinciaux de la Nouvelle-Écosse (District est de Halifax)

En Nouvelle-Écosse, de grandes quantités de bouteilles de propane usagées sont entreposées dans les sites de camping et les parcs (figures 4 à 7). Elles ne peuvent pas être transportées aux centres de récupération des déchets ménagers spéciaux (DMS) ni aux installations de recyclage avant d'être correctement placées dans des contenants LabPack ou d'avoir leurs soupapes et marques de sécurité enlevées. Les terrains de camping, les autorités de parcs et les résidents cherchent un moyen d'envoyer des bouteilles de propane vides aux centres de récupération des DMS ou vers d'autres systèmes de gestion des déchets et ressources sans violer le règlement TC-39M. En Nouvelle-Écosse, les parcs et les terrains de camping n'ont pas d'installations de stockage normalisées pour les bouteilles de propane usagées, et on ne fournit pas de techniciens compétents sur place afin d'enlever, sans risque, les soupapes et de récupérer le propane résiduel.



Figure 5 : Bouteilles de propane évacuées dans les parcs provinciaux de la Nouvelle-Écosse (District est de Halifax)



Figure 6 : Bouteilles de propane évacuées à l'installation Valley Waste Resource Management (Kentville, N.-É.)



Figure 7 : Bouteilles de propane de combustible pour chalumeaux de 400 g évacuées à l'installation Valley Waste Resource Management (Kentville, N.-É.)

3.2 Règlement de sécurité incendie

Dans la province de la Nouvelle-Écosse, les bouteilles de propane sont réglementées en vertu de l'article 51 de, la *Fire Safety Act*.

4. ANALYSE DES RISQUES

4.1 Risques associés au gaz propane

Le propane est une matière très inflammable et explosive que l'on peut utiliser sans risque, si les précautions nécessaires sont respectées. La réduction des risques est la première priorité de la gestion des bouteilles de propane à usage unique, abandonnées par leurs propriétaires.

Bien que le feu et l'explosion soient les dangers les plus évidents du propane, il y en a plusieurs autres à prendre en considération, comme la gelure, l'asphyxie et l'accumulation du monoxyde de carbone.

Gelure

En vue de l'usage par le consommateur, le propane est condensé dans sa phase liquide plus compacte. Le gaz propane change normalement à sa phase liquide à une température très basse; par conséquent, quand le gaz dans son état comprimé est émis à une température plus chaude, il s'évapore rapidement et se convertit à une phase gazeuse. Pour ce faire, il doit absorber la chaleur qui l'entoure, très rapidement. La gelure se produira si la peau nue est exposée au propane liquide, en raison de l'absorption de chaleur du propane qui s'évapore. Le propane liquide peut s'échapper de soupapes ouvertes sur les bouteilles, surtout si le réservoir est renversé ou enlevé.

Il faut porter des gants en néoprène, étanches, en vidant des bouteilles de propane usagées, afin d'éviter tout contact direct avec le propane liquide. D'autres vêtements de protection, tels que des tabliers en néoprène ou des vêtements de protection des bras peuvent aussi être nécessaires.

Asphyxie

Le propane est 1,5 fois plus lourd que l'air et se déposera ou s'accumulera dans les endroits plus bas et les espaces confinés. Le gaz diluera et déplacera de l'air dans un espace, ce qui résultera en une atmosphère à l'oxygène trop raréfié pour respirer. Cela peut aussi causer des vertiges, la perte de connaissance et même la mort par asphyxie. C'est pourquoi il est très important pour toute activité qui utilise le propane, à l'intérieur ou à l'extérieur, d'aérer correctement l'endroit et de capter tout le propane qui s'échappe.

Accumulation du monoxyde de carbone

Le monoxyde de carbone est produit par la combustion incomplète de combustibles, y compris le propane, quand le contenu en oxygène dans l'air est insuffisant pour assurer une combustion complète. Le matériel fonctionnant au gaz propane peut produire un gaz mortel quand on l'utilise dans un espace confiné, ou encore, si le carburateur ou brûleur monté sur le matériel est sale.

Tout endroit où des machines activées au propane sont au service devrait aussi être aéré suffisamment.

Feu et explosion

Le gaz propane est hautement inflammable au contact de l'air. Allumé dans un espace clos, il peut s'enflammer instantanément et causer une explosion.

4.2 Risques associés aux bouteilles de propane à usage unique

Collecte des bouteilles de propane

Les bouteilles de propane à usage unique peuvent exploser pendant la collecte au trottoir, en compactant les déchets. Il en résultera des blessures aux éboueurs. Des risques à la santé humaine, à l'environnement et au matériel sont très possibles aux installations de collecte des déchets si l'on exerce une pression sur les bouteilles vides.

Entreposage et transport des bouteilles de propane

Des bouteilles de propane devraient toujours être stockées dehors, de préférence dans un secteur bien aéré tel un hangar ouvert d'un côté et muni d'une porte avec verrou. Des enseignes appropriées, comme «défense de fumer» ou «source d'inflammation», devraient toujours être visibles où les bouteilles de propane sont stockées. Il ne faudrait pas stocker des bouteilles de propane près des cylindres d'oxygène.

Les bouteilles de propane doivent être gardées verticales et attachées correctement pour les empêcher de renverser ou de rouler. Si les soupapes et les marques de sécurité ont été enlevées, les bouteilles de propane peuvent être transportées comme de la ferraille.

Perçage des bouteilles de propane

On court le risque de produire des étincelles si l'on perce le corps en acier doux des bouteilles de propane. Le processus au complet doit donc être entrepris dans un environnement libre de sources d'inflammation et de comburants tel un environnement aéré à l'aide d'un gaz inerte ou en créant un vide absolu.

4.3 Code de pratique de sécurité incendie pour l'industrie du recyclage et de la manutention des déchets

Aux États-Unis, les installations utilisant du gaz propane et ayant plus de 4 000 gallons de gaz propane sur les lieux, sont tenues de préparer une analyse sécurité incendie en vertu d'un code révisé pour les gaz de pétrole liquéfiés, publié en avril 1998 par la National Fire Protection Association (NFPA). Le code couvre le transport par autoroute, voie maritime et gazoduc du propane, en plus des conteneurs, de la tuyauterie et du matériel connexe pour les utilisateurs finaux.

Le code NFPA exige que la planification de la sécurité incendie des installations considère la sûreté du personnel d'urgence, des travailleurs, et du public. Il exige que les installations ayant plus de 4 000 gallons de propane sur les lieux évaluent leurs risques d'incendie potentiels et leurs procédures de sécurité et les documentent dans une analyse sécurité incendie manuscrite. Le code recommande aussi que les installations rendent leur rapport d'analyse d'incendie disponible au personnel d'intervention d'urgence local.

4.4 Plans d'intervention en cas d'accidents liés au propane

L'Association canadienne du gaz propane inc. (ACGP) et les responsables du Liquefied Petroleum Gases Mutual Aid Program (Programme d'aide mutuelle de gaz de pétrole liquéfiés) ont annoncé la mise à jour d'un plan d'intervention d'urgence pour les incidents liés au propane. Le plan d'intervention d'urgence pourvoit aux besoins en personnel de bureau, en conseillers

d'intervention d'urgence sur le terrain et en équipes d'intervention d'urgence localisées stratégiquement partout au pays, qui sont prêts à répondre aux appels d'urgence à la ligne d'intervention d'urgence nationale bilingue, disponible 24 heures sur 24. Les membres de l'industrie, les compagnies, les organismes gouvernementaux et les fonctionnaires de police et des services d'incendie ont tous accès au plan.

4.5 Programmes de sécurité industrielle

La gestion du risque est obligatoire dans le cadre d'un programme de récupération des bouteilles de propane. Les méthodes qualitatives d'évaluation des risques, établiront rapidement la nécessité de mettre en place des programmes de mise hors service pour les bouteilles de propane à usage unique. Les systèmes complètement automatisés réduisent grandement les risques à la santé auxquels font face les travailleurs lorsqu'ils traitent les bouteilles de propane.

Les systèmes qui protègent contre le feu et l'explosion et les préviennent représentent les éléments nécessaires d'un système sûr de mise hors service. Le feu est une réaction de l'oxydation exothermique dans l'air (oxydants : O₂, CO, N₂O et NO) avec, possiblement, une flamme et une haute température. L'ignition du propane soit dans sa phase liquide, soit dans sa phase vapeur peut résulter en incendies. Des sources d'ignition telles que la friction et les sources mécaniques, la surchauffe, les flammes nues, le soudage et le coupage, les décharges statiques et les étincelles électriques doivent tous être éliminés. Des ondes de choc provenant d'explosion peuvent causer des blessures aux êtres humains et des dégâts à l'environnement et au matériel. Cela peut se produire en raison de la rupture de vaisseau ou de réactions de la combustion. La prévention d'explosions protège les ouvriers et l'installation des conséquences d'une explosion. Les concentrations de gaz propane peuvent être réduites au minimum par la ventilation, l'ajout de matière inerte et l'usage de barrières et de cachets qui aideront à atténuer les explosions.

L'installation d'un système de contrôle des fuites, de détecteurs de niveaux, d'un système de surveillance continue de l'air ambiant afin de détecter le propane, de systèmes de ventilation appropriés, ainsi que du système anti-feu de prévention des incendies peuvent réduire les risques provenant de l'opération.

Risques pour le personnel

La mise en place d'un système de mise hors service des bouteilles de propane fondamentalement sûr et l'observation des précautions de sécurité dans la manutention des bouteilles de propane permettront de réduire au minimum le risque aux opérateurs, à leurs collègues et au public. De plus, un programme de prévention de rejet accidentel pour le réservoir principal de propane résiduel, lequel est fondé sur la réglementation et les normes courantes, réduit aussi le risque humain dans l'installation de recyclage. Une formation sur la sécurité complète à l'intention des employés joue un rôle crucial dans l'atténuation du risque. Les employés devraient respecter les règlements de sécurité afin de prévenir d'exposer eux-mêmes ou leurs collègues à des risques inutiles. Des avis de sécurité émis par le comité de santé et de sécurité au travail de l'installation sur l'entretien préventif, la surveillance et l'inspection, les méthodes de travail, l'équipement de protection et la formation en santé et sécurité sont essentiels pour assurer une opération sûre.

Risques pour l'environnement

La détermination du système de protection de l'environnement critique dans un programme de mise hors service des bouteilles de propane peut réduire les risques pour l'environnement, et ce, à l'aide de méthodes d'évaluation des risques liés à l'environnement. Un système de mise hors service mal conçu peut causer des émissions néfastes considérables dans l'environnement. Une analyse des conséquences sur l'environnement d'un rejet de propane est nécessaire à la gestion des risques pour l'environnement :

- Identification des récepteurs environnementaux dans le voisinage du procédé de mise hors service des bouteilles.
- Détermination des chemins environnementaux à ces récepteurs.
- Détermination des concentrations de polluants possibles auxquelles ces récepteurs peuvent être exposés.
- Évaluation de l'impact de l'exposition au propane.

Il est recommandé que les employés aux installations de mise hors service des bouteilles de propane soient pleinement conscients du système de protection de l'environnement, et qu'ils mènent un niveau approprié de surveillance et d'entretien du système. La mise en œuvre du programme de protection de l'environnement réduira des émissions accidentelles et non autorisées dans l'environnement.

5. ÉTAT ACTUEL DE LA GESTION DES BOUTEILLES DE PROPANE VIDES À USAGE UNIQUE

Au Canada et aux États-Unis, des programmes de gestion à l'échelle nationale n'existent pas qui permettraient de gérer les quelque 40 millions de bouteilles de propane à usage unique ajoutées chaque année au flux des déchets municipaux. Certaines municipalités au Canada et aux États-Unis ramassent les bouteilles de propane à usage unique, par l'intermédiaire de leurs programmes DMS.

Les municipalités en Amérique du Nord sont aux prises avec les défis financiers et logistiques de gestion des bouteilles de propane à usage unique, abandonnées dans le flux des déchets municipaux. La magnitude du problème augmente chaque année et pose des risques sérieux à l'environnement, aux finances et à la sûreté.

5.1 Inventaire des bouteilles de propane au Canada

D'après la compagnie Coleman Inc.⁴, approximativement 2 000 000 bouteilles de propane à usage unique sont achetées au Canada chaque année pour l'usage des campeurs. Il y a 200 000 bouteilles supplémentaires d'autres marques et types achetées chaque année, c.-à-d. environ 2 200 000 bouteilles sont utilisées chaque année au Canada. De ce total, approximativement 142 000 sont utilisées annuellement en Nouvelle-Écosse.

5.2 Propane résiduel dans les bouteilles de propane à usage unique évacuées

Les bouteilles de propane à usage unique, lorsqu'elles sont abandonnées dans les ordures ménagères habituelles, peuvent contenir assez de propane résiduel pour exploser quand elles sont compactées dans un camion des ordures, ou quand elles sont traitées aux installations de récupération des ressources déchets. On a mesuré la quantité de propane résiduel à plusieurs centres de récupération des ressources déchets et dans les parcs provinciaux en Nouvelle-Écosse en utilisant une balance numérique *Pelouze* d'une capacité de 2,2 kg. L'analyse statistique des données a indiqué que le propane résiduel dans les bouteilles de combustible pour les réchauds de camping et dans les bouteilles de combustible pour chalumeaux représentait entre 4,63 % et 16,35 % du poids total avec une valeur moyenne de 10 % de la capacité totale (voir les tableaux 4 à 7 à l'annexe). On peut alors constater que l'évacuation incorrecte représente non seulement une occasion manquée de récupérer de l'acier, mais aussi la perte de gaz propane dans l'environnement (une question sérieuse liée à la santé et sécurité, à l'économie et à l'environnement).

5.3 Considérations financières

La gestion des bouteilles de propane coûte très cher aux programmes municipaux de collecte des déchets ménagers spéciaux (DMS). La Municipalité régionale de Halifax (MRH), par exemple, en paie 2,62 \$ par bouteille pour recycler. Si toutes les bouteilles de propane à usage unique vendues en Nouvelle-Écosse étaient rassemblées dans le cadre de programmes DMS municipaux, la facture estimée de l'évacuation pourrait atteindre 370 000 \$ par année pour le recyclage, sans tenir compte des coûts supplémentaires pour la collecte, le transport, le tri et le

⁴ Coleman Company Inc. Entrevue téléphonique avec Rex Weigand, mars 2005.

stockage. Si on applique la même formule au nombre total de bouteilles utilisées au Canada chaque année, la facture du traitement total pourrait atteindre 6 600 000 \$ à elle seule.

5.4 Installations de traitement existantes pour le recyclage des bouteilles

Les installations municipales de recyclage des bouteilles de propane et d'autres DMS existent au Canada. Par exemple, l'installation Valley Waste Resource Management Facility à Kentville, en Nouvelle-Écosse, a conçu et construit un prototype pour recycler des bouteilles de propane à usage unique. Le système est à l'étape de la recherche et pourra être commercialisé à l'avenir. Le système coupe en deux les bouteilles de propane à usage unique et broie les bouteilles en une seule étape dans une chambre close. Le propane résiduel est libéré dans l'atmosphère. Valley Waste développe actuellement un appareil qui permettrait la combustion du propane et effectue des recherches sur les méthodes pour capter le gaz résiduel.

Des compagnies privées de recyclage et de services environnementaux recyclent déjà activement des réservoirs sous pression, y compris les bouteilles de propane, en Amérique du Nord. La plupart des bouteilles de propane à usage unique vides ramassées dans les Maritimes sont transportées en Ontario ou au Québec pour un recyclage adéquat. Cependant, on constate une lacune, puisqu'il n'y a pas encore de système de collecte bien développé dans les provinces.

5.5 Systèmes de mise hors service des bouteilles de propane à usage unique

Un concept simplifié pour un système semi-automatisé de mise hors service des bouteilles de propane à usage unique vides est montré à la figure 8. Le concept de base révèle un système de mise hors service de bouteilles de gaz sous pression peut être construit, permettant ainsi de récupérer le propane résiduel et la ferraille des bouteilles et d'atténuer les risques au personnel, aux biens et à l'environnement.

Les bouteilles de propane à usage unique sont transférées à un plateau de déchargement en position horizontale. Les bouteilles se déplacent lentement vers une chambre confinée où un convoyeur pneumatique incliné, équipé d'un contrôle de vitesse, dirige les bouteilles de propane vers une chambre confinée, pour y être coupées et aplaties, après en avoir récupéré le gaz résiduel.

La chambre confinée comprend une presse hydraulique, une lame coupante en titane, façonnée en forme d'arche, un système d'injection de gaz inerte et un système de récupération du propane résiduel. Une lame coupante, façonnée en forme d'arche, faite de titane, est montée sur une presse hydraulique afin que les bouteilles soient coupées en deux avant d'être aplaties. Un système de presse hydraulique, ayant une capacité de deux tonnes, est nécessaire pour aplatir les bouteilles de propane vides.

Une plaque en acier fritté permet la circulation du gaz inerte injecté et l'aspiration du propane résiduel de la chambre confinée. Lorsqu'un cylindre contient un volume important de propane résiduel, du propane en phase liquide et gazeuse pourrait être libéré dans la chambre, ce qui risque d'endommager le système d'injection et de succion du gaz. On devrait installer un disque de rupture au fond de la chambre confinée, afin qu'en cas d'explosion, le disque s'ouvre, dirigeant la force de l'explosion loin de la machinerie et des travailleurs.

L'injection du gaz inerte est nécessaire afin de purger l'oxygène de la chambre, réduisant ainsi au minimum le risque de feu et d'explosion. Une bouteille contenant un azote de classe industrielle (N₂), de l'argon (Ar) ou de l'hélium (He), équipée d'un régulateur de gaz et d'une jauge de pression, est nécessaire pour l'injection de gaz inerte au système, et ainsi d'effectuer l'opération de récupération du gaz résiduel.

Un système de récupération du propane résiduel est une partie essentielle du système de mise hors service des bouteilles de propane vides. Un système de récupération réduit le risque pour les êtres humains, au matériel, et à l'environnement, et permet d'économiser un volume important de combustible propre inutilisé. Les soupapes de gaz en laiton sont utilisées pour contrôler le taux du flux dans le système de mise hors service des bouteilles de propane. Des soupapes de contrôle empêcheront le retour du gaz du réservoir vers la chambre close.

Une pompe à vide industrielle à deux étages, sans huile, est requise pour aspirer le propane résiduel de la chambre close. Le vide devrait avoir une puissance ultime de 1×10^{-4} Torr (0,009 psi) et un moteur de force supérieure à 5 cheval-puissance (HP). Une jauge à vide à basse pression, en acier inoxydable, de 0-5 psi est requise pour surveiller la performance de la pompe à vide.

Une bouteille de propane hors sol, d'une capacité de 500 gallons américains certifiée (1 892 l), équipée d'une soupape de sûreté, est nécessaire pour le stockage du propane résiduel récupéré des bouteilles de propane à usage unique, vides. L'emplacement du réservoir doit être d'au moins 15 m (50 pieds) de toute source d'ignition potentielle. Des panneaux de mise en garde tels «Défense de fumer» et autres, doivent être affichés à cet endroit.

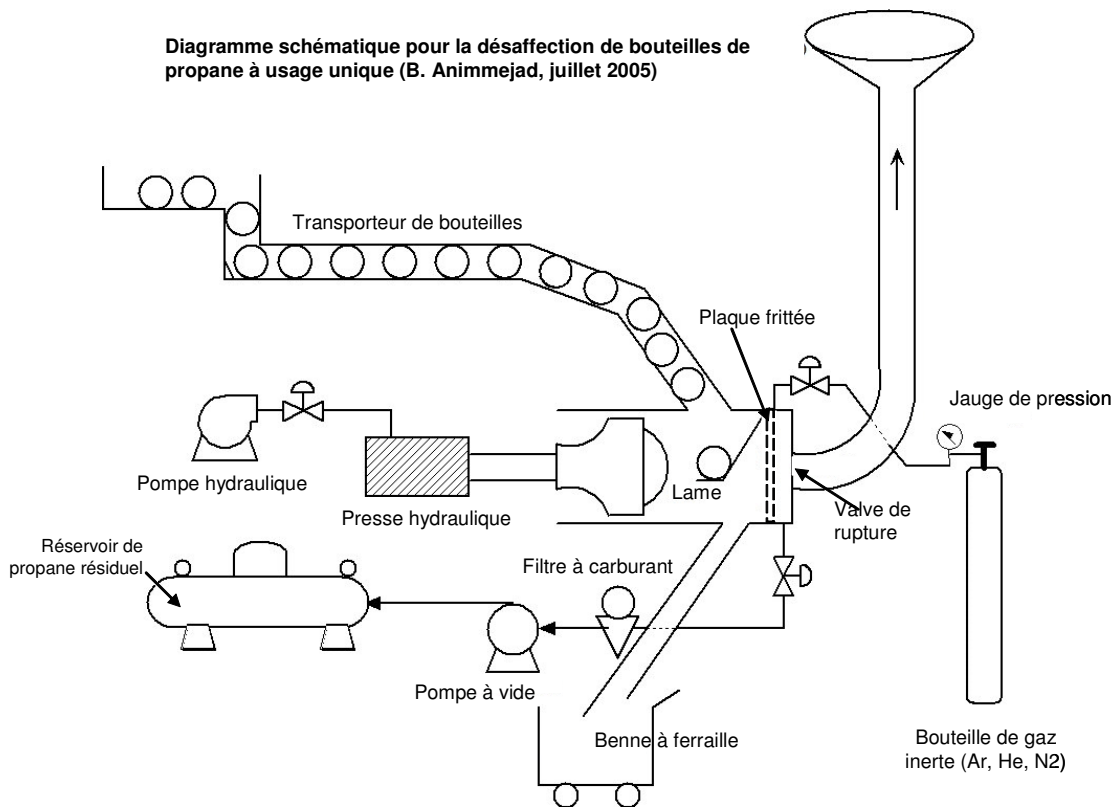


Figure 8 : Diagramme schématique d'un système de mise hors service de bouteilles de propane à usage unique vides (B. Animmejad, juillet 2005)

5.6 État actuel de la gestion des bouteilles de propane à usage unique au Canada

Nouvelle-Écosse

En Nouvelle-Écosse, il y a plusieurs installations qui fournissent la collecte et le recyclage des bouteilles de propane, dans les secteurs public et privé. Selon des recherches préliminaires, environ 142,000 bouteilles de propane à usage unique sont ajoutées au flux des déchets municipaux chaque année. La majorité de ces bouteilles sont évacuées avec les déchets habituels, quoique, 22% de ces bouteilles aient été récupérées en vue d'un recyclage en 2004. Les bouteilles rassemblées de centres de récupération municipaux pour les déchets ménagers spéciaux (MDS) et d'installations de récupération des ressources déchets sont placées dans des contenants LabPack par des compagnies de services environnementaux et transportées au Québec ou en Ontario aux fins de récupération du propane résiduel et de recyclage des bouteilles.

Irving Propane et Superior Propane, fournisseurs de propane du secteur privé dans la province, rassemblent des bouteilles de propane de leurs clients et expédient les bouteilles hors de la province pour évacuation. Thrifty Propane, une division de Corroless Atlantic et Blue Ribbon Propane, a un système qui coupe les bouteilles à usage unique en deux morceaux et aspire le propane résiduel dans un réservoir d'une capacité de 2 000 livres. Thrifty Propane recycle des bouteilles de propane de diverses capacités avec la province. Les bouteilles de propane abandonnées sont rassemblées de décharges d'ordures et de centres de récupération des DMS pour être recyclées.

Personne-ressource : Russ Andrews
Téléphone : (902) 752-2399
Courriel : blueribbon@eastlink.ca

Valley Waste Resource Management (VWRM), situé dans le parc industriel Kentville, à Kentville, en Nouvelle-Écosse, accepte les bouteilles de propane à usage unique comme un article de DMS. Un prototype mobile qui coupe et écrase les bouteilles de propane a été conçu et construit par VWRM en 2003 avec une aide financière du RRFB Nova Scotia (Resource Recovery Fund Board). On enlève les soupapes aux bouteilles de propane vides à l'aide d'un marteau piqueur, et alors, les bouteilles sont coupées et aplaties dans une presse confinée avant d'être expédiées aux revendeurs de ferraille. Le propane résiduel est émis dans l'atmosphère; cependant, VWRM examine des options pour le brûler en vue d'une récupération éventuelle du propane résiduel à l'avenir.

Personne-ressource : Ken Reeden
Operations Manager (Gestionnaire des opérations)
Téléphone : (902) 679-0965 ou (902) 679-1361
Courriel : kenr@vwr.com

Nouveau Brunswick

Le Nouveau Brunswick a 12 régions de gestion des déchets solides, chacune ayant le mandat de surveiller la gestion des déchets dans sa compétence. Les centres de récupération des DMS

exploités par les municipalités rassemblent des bouteilles de propane qui sont ensuite placées dans des contenants LabPack et transportées hors du Nouveau Brunswick à des fins d'évacuation par Atlantic Environmental Services Co. Les municipalités ont aussi leur campagne d'une journée en été pour la collecte par les unités mobiles des articles DMS dans les villes majeures. Le Maritime Propane Cylinder Recycling Depot à Chatham, au Nouveau Brunswick, est la seule installation de recyclage dans la province qui traite les bouteilles de propane à usage unique. Cette installation reçoit actuellement des bouteilles de propane à usage unique qui sont alors percées et le propane résiduel aspiré des bouteilles dans un réservoir de propane pour être réutilisé. Les bouteilles vides sont alors coupées et aplaties avant d'être expédiées aux revendeurs de ferraille. L'installation facture un dollar la cylindre.

Personne-ressource : Hazen Anderson
Téléphone : (506) 778-8250
Télécopieur : (506) 778-9532
URL : www.maritimepropane.com

Île-du-Prince-Édouard (Î.-P.-É.)

L'Île-du-Prince-Édouard n'a pas de programme de gestion des bouteilles de propane à usage unique. Les bouteilles de propane vides sont acceptées comme article DMS aux centres de récupération partout dans l'Île. Les bouteilles ainsi ramassées sont placées dans des contenants LabPack et expédiées hors de la province pour évacuation par des sociétés industrielles de services environnementaux. Les municipalités déboursent entre 285 \$ et 325 \$ le baril (3 \$ la bouteille). Les bouteilles de propane abandonnées sont expédiées vers la Nouvelle-Écosse. Blue Ribbon Propane et Thrifty Propane aident à recycler les bouteilles de propane vides.

Personne-ressource : Heather Chowen
Disposal Manager (Gestionnaire d'évacuation)
Island Waste Management Corporation
Téléphone : (902) 368-5033
Télécopieur : (902) 894-0331
Courriel : hchowen@iwmc.pe.ca

Terre-Neuve-et-Labrador

Le ministère de l'environnement de Terre-Neuve-et-Labrador a indiqué qu'il n'y avait pas d'infrastructure de recyclage dans la province, conçue pour recycler les bouteilles de propane à usage unique.

La ville de St. John's collecte des bouteilles de propane pendant trois jours chaque année, dédiés à la collecte de DMS. La province facilite aussi une journée de campagne DMS chaque année afin de collecter des bouteilles de propane à usage unique de maisons et de centres récréatifs. Les bouteilles de propane à usage unique ainsi ramassées sont placées dans des contenants «LabPack» par des compagnies environnementales locales et expédiées vers le Québec ou l'Ontario en vue de leur désaffectation.

Personne-ressource : Derrick Maddocks
Courriel : Dmaddocks@gov.nl.ca

Québec

Le ministère de l'Environnement a indiqué qu'à l'heure actuelle, le Québec n'a pas de programme provincial visant à ramasser et à recycler les bouteilles de propane à usage unique. La province, cependant, considérerait une priorité les bouteilles de propane si l'on pouvait aborder les questions de déchets dangereux dans un programme de responsabilité élargie des producteurs (REP). Dans cette éventualité, Québec considérerait l'ajout d'une annexe, à l'éventuelle réglementation liée à la REP, concernant les bouteilles de propane. La province de Québec a l'intention d'effectuer des recherches de renseignements sur les ventes, l'usage domestique et non domestique des bouteilles, le sort actuel réservé à ces matériaux et la possibilité de la mise en place d'un programme de recyclage des bouteilles de propane.

Le Québec planifie étudier l'expérience canadienne et étrangère sur le sujet et de déterminer les moyens de réclamation et de recyclage ainsi que les évaluations des risques pour ces opérations. Actuellement, le Québec ne conserve pas de données historiques sur les ventes annuelles de bouteilles de propane à usage unique.

L'organisme gouvernemental responsable de la gestion des parcs et réserves dans la province, la Société des établissements de plein air du Québec (SEPAQ), a déjà essayé de mettre en œuvre un programme volontaire de «collecte et recyclage» sur place pour les bouteilles de propane à usage unique. Le ministère de l'Environnement du Québec étudie actuellement ce programme et ses résultats. Fondamentalement, il offre aux campeurs, aux chasseurs, aux pêcheurs et aux randonneurs une benne de dépôt sur place pour les bouteilles à usage unique. Des outils éducatifs sont également fournis afin de montrer aux utilisateurs des terrains l'importance de ne pas laisser cet équipement dans la forêt.

C'est l'industrie du broyage des automobiles qui a lancé en premier la demande de gérer des bouteilles de propane à usage unique. On a observé que certains parcs à ferrailles se débarrasseraient de bouteilles de propane rechargeables domestiques dans les véhicules avant de les envoyer aux installations de broyage. Même après que plusieurs programmes d'éducation aient visé les «démanteleurs», il semblerait que des accidents arrivent encore et que des explosions se produisent à l'intérieur des broyeurs. L'industrie du broyage a donc demandé une étude sur cette question pour prévenir tout risque supplémentaire.

Les municipalités reçoivent souvent des bouteilles de propane usagées par l'intermédiaire de leurs centres de récupération des DMS. Quatre entreprises des services environnementaux du secteur privé fournissent le recyclage des bouteilles de propane à usage unique au Québec. Ces entreprises fournissent la collecte et le transport des bouteilles de propane aussi bien que la récupération du propane résiduel et le recyclage de la ferraille.

CRI Environmental Inc. est une compagnie certifiée de gestion des déchets dangereux, localisée dans le Parc Industriel de Côteau-du-Lac. CRI exploite l'infrastructure de recyclage des bouteilles de propane et des aérosols. Les bouteilles et les aérosols abandonnés provenant des provinces de l'Atlantique sont transportés à CRI Environment Inc. pour y être recyclés.

Personne-ressource : Jean Bissonnette

Téléphone : (450) 763-5541 / 1 800 571-5541
Téléphone (Montréal) : (514) 643-1414
Télécopieur : (450) 763-0282

Onyx Industries, une compagnie certifiée de gestion des déchets dangereux, exploite plusieurs filiales au Québec et fournit des services de contenants LabPack et de recyclage.

Ressourcerie des 3-R est une compagnie certifiée des services environnementaux située à Shawinigan, au Québec. Elle fournit des services de mise en contenants LabPack et de recyclage.

Solva-rec Environmental Inc. est une compagnie certifiée des services environnementaux, située à Saint-Jean-sur-Richelieu, au Québec. Elle fournit des services de recyclage des bouteilles.

Ontario

L'Ontario n'a pas de programme officiel à l'échelle provinciale pour la gestion des bouteilles de propane à usage unique. La province tient environ trois journées de sensibilisation DMS en collaboration avec les intervenants afin de ramasser chaque année des bouteilles de propane à usage unique provenant de maisons et de centres de loisirs.

En 2003, des stocks de plus de 30 000 bouteilles de propane à usage unique ont été enlevés des terrains de camping en Ontario. Ce nettoyage a été géré par Bumble Bee Recycling et financé par la Coleman Company Inc. à la suite d'une série de réunions tenues entre l'Association of Municipal Recycling Co-ordinators (Association des coordonnateurs de réutilisation municipaux), la Cité de Toronto, le Conseil du recyclage de l'Ontario, Parcs Ontario, l'industrie des bouteilles de propane et les installations de recyclage des bouteilles.

Les intervenants continuent à se rencontrer dans un effort visant l'élaboration d'un système de collecte permanent. Parcs Ontario a mis de l'avant une proposition pour permettre aux différents parcs de transférer des bouteilles de propane à un point central de collecte.

Le Conseil du recyclage de l'Ontario préconise que l'industrie devrait se charger des coûts d'évacuation adéquate. On discute aussi actuellement une proposition visant à reclasser les bouteilles de propane à usage unique en déchets ménagers. Selon la théorie, les bouteilles, comme déchets ménagers, pourraient être ramassées dans le cadre des programmes de boîtes bleues, comme c'est le cas maintenant des aérosols vides dans quelques collectivités en Ontario. Cette nouvelle désignation pourrait fournir les moyens d'attirer en nombres suffisants des bouteilles, et rendre ainsi leur recyclage rentable. Cependant, étant donné les risques perçus, il est douteux que les municipalités s'intéressent à l'ajout des bouteilles de propane à leurs programmes de recyclage. Les fabricants ont consenti à présenter au ministère de l'Environnement une proposition d'étudier la faisabilité de collecte au trottoir de bouteilles de propane dans le cadre de deux projets pilotes. On a proposé les villes de Guelph et de Kitchener-Waterloo comme sites des projets pilotes. Les fabricants ont aussi travaillé à un code de pratique de l'industrie qui inclura des procédures de manutention et de traitement pour les recycleurs.

L'Ontario exige maintenant que tout le personnel qui manipule du propane dans son lieu de travail reçoive une formation reconnue et donnée par une compagnie de formation accréditée. La formation doit être aussi appropriée et propre à la tâche exécutée, telle que la fourniture de propane ou encore la manutention et l'échange de bouteilles de propane pour du matériel industriel et de construction, actionné au propane.

Material Resource Recovery (MRR) est un centre certifié de récupération des déchets qui propose des solutions au traitement et à l'évacuation des déchets dangereux en Ontario. L'installation MRR est située à Cornwall et offre le recyclage des bouteilles qui contiennent des gaz comprimés. MRR est en mesure d'évacuer une vaste gamme de gaz dans des bouteilles de différentes tailles. Les bouteilles abandonnées sont percées et le gaz résiduel est enlevé et purgé en utilisant un gaz inerte.

Personne-ressource : Steven Flannery
General Manager (Directeur général)
Téléphone : (613) 938-7575
Télécopieur : (613) 938-0660
Courriel : sflannery@benettenv.com

Manitoba

Le Manitoba n'a pas de programmes provinciaux ou municipaux pour la gestion des bouteilles de propane à usage unique. Les centres de récupération des DMS acceptent gratuitement des bouteilles de propane, et les bouteilles ainsi ramassées sont alors placées dans des contenants LabPack par des compagnies de services environnementaux et expédiées en Alberta pour qu'on y effectue la récupération du propane résiduel et le recyclage des bouteilles. Les coûts d'évacuation pour le gouvernement se chiffrent à environ 3 \$ la bouteille.

Au Manitoba, le Miller Environmental Group fournit des services de recyclage pour les bouteilles de propane à usage unique et les aérosols à ses installations à Winnipeg. Le Miller Group exploite un système breveté de perçage pour la récupération du propane résiduel, système par lequel le propane résiduel est absorbé à l'aide d'un filtre à charbon activé. Les bouteilles vidées sont alors coupées et aplaties pour être ramassées par des revendeurs de ferraille. Les compagnies de services environnementaux en Saskatchewan, en Alberta et en Colombie-Britannique expédient les bouteilles de propane en contenants LabPack au Miller Group à des fins de recyclage.

Personne-ressource :
Téléphone : (204) 925-9600
Télécopieur : (204) 926-9601
URL : www.millergroup.ca/waste/index.html

Saskatchewan

La Saskatchewan ne recueille pas d'information sur les ventes de bouteilles de propane, et il n'y a aucun programme en place visant à ramasser et à recycler des bouteilles de propane à usage unique. Dans les parcs provinciaux, on ramasse des bouteilles de propane auprès des campeurs. Les municipalités de Regina et de Saskatoon tiennent une ou deux journées de collecte de DMS à la fin de l'été.

La Saskatchewan n'a pas d'installations de mise hors service de bouteilles de propane. Superior Propane ramasse les bouteilles de propane rechargeables de 10 et 20 livres à son centre de récupération à Saskatoon, collecte et met en contenants LabPack les bouteilles de propane vides, lesquelles sont expédiées vers Recycle Systems Co., à Nisku, en Alberta, aux fins de traitement pour en récupérer le propane résiduel.

Personne-ressource : Envirotech Waste Manufacturing Ltd.
Téléphone : (306) 244-9500

Alberta

Aucun programme provincial conçu pour les bouteilles de propane à usage unique n'existe en Alberta. Les bouteilles abandonnées sont évacuées dans le système normal de collecte des ordures. Les municipalités ne sont pas obligées de séparer les bouteilles de propane à usage unique. Les municipalités gèrent les bouteilles de propane conformément à la réglementation provinciale du contrôle des déchets qui stipule que ces bouteilles doivent être vides de propane résiduel avant qu'elles puissent être enfouies.

Recycle Systems Co., située à Nisku, en Alberta, recycle des bouteilles et des aérosols de partout au Canada aussi bien que des États-Unis. Recycle Systems utilise du matériel d'extraction à vide et de perçage des bouteilles de propane, conçu et entretenu au sein de la compagnie. Recycle Systems étudie un processus de récupération pour l'extraction du propane résiduel. Actuellement, le gaz résiduel est brûlé en torche.

Personne-ressource : Tim Underwood
Téléphone : (780) 955-2508
Télécopieur : (780) 955-2509
Sans frais : 1 800 387-4459
Courriel : recycle@recyclesystems.com
URL : www.recyclesystems.com/index.htm

Custom Environmental Services, une entreprise de services environnementaux située à Edmonton, traite les bouteilles afin d'en extraire le propane pour usage dans un moteur bicarburant à combustion interne. Ce processus est également autorisé pour tout gaz inflammable tel l'acétylène et le MAPP (un gaz fabriqué en combinant du gaz de pétrole liquéfié, avec du méthylacétylène-propadiène). Custom Environmental Services utilise ces combustibles pour sa centrale de cogénération.

Personne-ressource : Brian Winters
Téléphone : (780) 440-1825
Télécopieur : (780) 440-2428
Sans frais 1 800 661-5792
Courriel : info@proeco.com

Colombie-Britannique

La Colombie-Britannique a un programme de gérance des produits pour les couches du gaspillage, les produits inflammables, les pesticides et d'autres produits du pétrole. Cependant, le programme ne couvre pas les bouteilles de propane à usage unique vides. Les bouteilles vides peuvent être placées dans le flux des déchets.

Les bouteilles de propane à usage unique sont soit enfouies, soit ramassées et écrasées par des entrepreneurs locaux afin d'en récupérer l'acier, soit expédiées hors de la province dans des contenants LabPack, en Alberta pour être recyclées. Les décharges et les stations de transfert municipales et certains entrepreneurs privés acceptent des bouteilles de propane à usage unique pour les recycler. Voici une liste des entreprises qui acceptent actuellement des bouteilles de propane à usage unique :

Viper Fuels

Murry Hatter

(Fournit le ramassage pour les décharges et les stations de transfert du Lower Mainland (région de Vancouver))

Téléphone : (250) 246-1838

Tank 4 Tank

Téléphone : (604) 524-8586

Dell's Propane

Téléphone : (250) 561-7077

Téléphone : (250) 392-2971 (à Williams Lake)

Caribou Propane

Téléphone : (250) 992-7553

Autogas Propane Ltd

Téléphone : (604) 276-9924

Delta Propane

Téléphone : (604) 591-3804

Territoires du Nord-Ouest

Les Territoires du Nord-Ouest n'ont pas de programmes territoriaux ou municipaux pour la gestion des bouteilles de propane à usage unique.

Yukon

Le Yukon ne recueille pas d'information sur les ventes de bouteilles de propane, et il n'y a aucun programme en place visant à collecter et à récupérer des bouteilles de propane à usage unique.

5.7 Gestion courante des bouteilles de propane à usage unique aux États-Unis

Aux États-Unis, il n'y a pas de système complet à l'échelle du pays dédié à la collecte et à la récupération des bouteilles de propane à usage unique. Cependant, quelques États, la Floride par exemple, collectent et recyclent eux-mêmes des bouteilles de propane.

L'État de la Floride a collaboré récemment avec les responsables du Product Stewardship Institute (PSI), (Institut de bonne gestion des produits) et du programme DMS du Comté de Sarasota pour améliorer les solutions de gestion de ces bouteilles. PSI a convoqué un dialogue national pour aborder les problèmes associés à la gestion des petites bouteilles de propane non rechargeables, ayant atteint la fin de leur vie utile.

En Floride, on recommande aux résidents de recycler les petites bouteilles de propane non rechargeables en utilisant leurs programmes DMS locaux. Dans le cadre de quelques programmes DMS, on recycle des cylindres vides à l'aide d'installations de ressources énergétiques renouvelables pour la récupération du propane résiduel. D'autres offrent des bouteilles partiellement pleines à d'autres résidents dans les comptoirs d'échange d'équipement (SWAP), tandis que d'autres engagent les services d'une entreprise de recyclage de bouteilles pour en faire la collecte et le traitement.

En se fiant à l'information fournie par NE Cylinder Disposal, basé à New York, certaines compagnies d'évacuation facturent jusqu'à 5,50 \$US pour prendre de petites bouteilles de propane à usage unique, des centres de récupération des DMS municipaux.

NE Cylinder Disposal a un prototype complètement automatisé, développé pour percer et couper des bouteilles de propane à usage unique. Cette compagnie reçoit des bouteilles de propane, y compris du type à usage unique, de partout aux États-Unis. Les bouteilles entrent dans un compartiment par convoyeur où elles sont percées et où le propane résiduel en est aspiré vers un réservoir de propane de 100 gallons. Les bouteilles sont ensuite coupées en deux morceaux et aplaties pour le traitement de la ferraille. Présentement, NE Cylinder Disposal facture 0,75 \$US pour mise hors service chaque bouteille de propane à usage unique.

6. LES AVANTAGES DE LA RÉCUPÉRATION DES BOUTEILLES DE PROPANE À L'USAGE UNIQUE QUANT AUX GAZ À EFFET DE SERRE

On a identifié deux réductions possibles d'émissions de gaz à effet de serre par le recyclage des bouteilles de propane à usage unique : le recyclage de l'acier et la réutilisation de propane résiduel provenant des bouteilles abandonnées. Le recyclage des bouteilles aide à conserver de l'espace dans les sites d'enfouissement et des ressources naturelles, à produire des émissions de CO₂, inférieures à celles générées par la production d'acier à partir de matières premières à prévenir la consommation de propane supplémentaire.

6.1 Recyclage de l'acier et réduction des émissions de CO₂

La production d'acier au Canada est responsable de générer environ 2 % des émissions de gaz à effet de serre annuellement au pays⁵. Si toutes les bouteilles de propane étaient recyclées au Canada, on estime récupérer annuellement 877 tonnes d'acier. Aux fins d'estimation des avantages du recyclage des réservoirs à propane, il est nécessaire de considérer les points suivants :

- La production d'une tonne d'acier vierge requiert 1 250 kilogrammes de minerai de fer, 700 kg de charbon métallurgique et 60 kg de calcaire⁶.
- La production d'une tonne d'acier, en utilisant au départ des intrants entièrement vierges, exige 25,45 gigajoules (GJ) d'énergie et créera 2,2 tonnes d'équivalent en dioxyde de carbone (eCO₂), la mesure standard pour les émissions de gaz à effet de serre⁷.
- Pour chaque tonne d'acier produite à partir de matériaux entièrement recyclés, le montant d'énergie requis est de 9,67 GJ, qui créera 0,7 tonne d'eCO₂⁸.
- Cependant, on estime que l'acier contient, en moyenne, 14 % de contenu recyclé. En conséquence, l'exigence d'énergie pour le «mélange courant» est de 23,23 GJ par tonne et le taux de génération d'eCO₂ par tonne d'acier produite serait de 1,99 tonne⁹.
- Ainsi, l'avantage de recycler une tonne d'acier (contenu entièrement recyclé vs mélange courant) est estimé à 13,56 GJ la tonne (23,23 - 9,67 = 13,56) et de 1,29 tonne d'eCO₂ (1,99 - 0,70 = 1,29).

Puisque 887 tonnes d'acier récupérable sont vendues au Canada chaque année, on peut calculer que si tous ces matériaux étaient recyclés, cette activité réduirait les besoins en minerai de fer de 1 096 tonnes, en charbon de 614 tonnes et en calcaire de 53 tonnes. De plus, le gain net en économies d'énergie et en réductions d'émissions de gaz à effet de serre seraient de 11 892 GJ d'énergie et de 1 131 tonnes d'eCO₂, respectivement.

⁵ Voir l'Inventaire canadien des gaz à effet de serre – 2003 à l'adresse suivante : www.ec.gc.ca/pdb/ghg/inventory-report/2003summary/2003summary_cfm.

⁶ Voir www.canadiansteel.ca/current/recycling.htm (janvier 2006).

⁷ ICF Consulting, 2005, *Determination of the Impact of Waste Management Activities on Greenhouse Gas Emissions 2005 Update*, Environnement Canada, Ressources naturelles Canada.

⁸ *Ibid.*

⁹ *Ibid.*

Les économies supplémentaires incluraient aussi la vente de la ferraille. En assumant la valeur actuelle de l'acier à 120 \$ la tonne, une somme dépassant les 105 000 \$ pourrait être récupérée dans l'ensemble du pays.

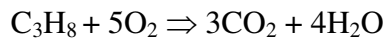
6.2 Récupération du propane résiduel et réduction des émissions de CO₂

Le contenu d'une bouteille de propane à usage unique pleine est de 465 g; cependant, le contenu moyen des bouteilles vides pesées dans la cadre de la présente étude était de 35 g (voir la description à la section 5.2). Le propane résiduel estimé est le suivant :

$$\Sigma_{\text{Propane résiduel}} = 2\,200\,000 \times 0,000035 \text{ t} = 77 \text{ tonnes}$$

En se basant sur les résultats de l'étude, au-delà de 154,000 litres de propane d'une valeur au consommateur de 0,8749 \$/l (taxes en sus – Halifax, mai 2005) peuvent être récupérés. La valeur du propane résiduel est approximativement de 135,000 \$.

Le propane libéré dans l'atmosphère est soumis à des réactions photochimiques en chaîne (principalement la photooxydation) qui oxydent rapidement le propane pour former du CO₂, basé sur la réaction suivante :



Si tout le propane résiduel, libéré des bouteilles de propane à usage unique, était converti en CO₂ dans l'atmosphère, au-delà de 231 tonnes de CO₂ pourraient alors être formés.

L'avantage primaire de la récupération de propane résiduel est la prévention d'une consommation additionnelle de propane, qui remplacerait nécessairement la quantité jetée avec les bouteilles de propane à usage unique.

7. OPTIONS DE COLLECTE ET D'ENTREPOSAGE DES BOUTEILLES DE PROPANE À USAGE UNIQUE EN FIN DE VIE

La méthode de collecte et la fréquence de collecte, qui fonctionnent le mieux dans une région particulière, devraient être sélectionnées en se basant sur la densité des ménages, la distribution géographique, la disponibilité des infrastructures de stockage et de recyclage, l'emplacement d'installations touristiques saisonnières, les sources de génération des déchets (c.-à-d. les parcs) et les coûts de gestion du système.

En règle général, tout point de collecte exigera un stockage de courte durée avant l'expédition afin de réduire au minimum les coûts – c'est habituellement meilleur marché de transporter plutôt des cargaisons pleines que des charges partielles. Le stockage de courte durée exige un endroit contrôlé, bien aéré, qui est protégé par un système convenable d'extinction d'incendie, d'habitude des extincteurs de classe B et C et un système électrique anti-étincelle. Il devrait y avoir une distance de séparation suffisante d'autres matières inflammables, en se fiant aux codes de sécurité incendie provinciaux existants.

Les municipalités sont les fournisseuses du service dans la plupart des cas, étant donné qu'elles sont responsables d'établir l'infrastructure de collecte des déchets pour leurs résidants et pour quelques entreprises. Cependant, des systèmes entiers pourraient être fournis par le secteur privé. En choisissant cette option, les municipalités ou autres autorités devront étudier la question si cette infrastructure, gérée par le secteur privé, fournissait les motivations nécessaires pour que les consommateurs apportent leurs bouteilles vides à cette installation.

Il y a deux options fondamentales pour les bouteilles de propane vides :

- Centres de récupération
 - centres de récupération municipaux permanents
 - centres de récupération municipaux temporaires
 - centres de récupération privés
 - centres de récupération de détail
- Collecte sur le trottoir

Comme il est indiqué, les centres de récupération peuvent prendre diverses formes. Quelques-unes ou toutes ces options pourraient fonctionner dans toute province ou tout territoire. Lorsque vient le moment de choisir l'option qui convient à une région donnée, il faut évaluer les mérites et les inconvénients de chaque option. On aussi devrait noter que, quel que soit le système, il faudra que les bouteilles vides soient placées dans des contenants LabPack avant d'en autoriser le transport.

Tous les systèmes de collecte possèdent les mêmes exigences. Par exemple, un personnel compétent est nécessaire pour accepter les déchets, trier les matériaux et emballer les déchets pour le transport. Les systèmes de collecte exigent aussi le stockage sûr, avec des systèmes d'extinction d'incendie, de préférence des extincteurs de classe B et C, et ils devraient être isolés des matériaux non compatibles.

En fonction du système de collecte particulier qui est sélectionné, les intervenants participant à la récupération, aux fins de recyclage, des bouteilles de propane à usage unique peuvent changer. Voici une liste des intervenants éventuels des secteurs public et privé :

- **Gouvernement fédéral** : Environnement Canada, Transports Canada et Parcs Canada
- **Gouvernement provincial** : ministères de l'Environnement, de la Santé professionnelle, commissaires des incendies et Parcs provinciaux
- **Administration municipale** : autorités de la gestion des déchets solides
- **Secteur privé** : terrains de camping, détaillants, exploitants des centres de récupération, et compagnies des services environnementaux
- **Autre** : Organisation de gérance des produits

Les intervenants participant à un programme de recyclage des bouteilles de propane à usage unique, à la grandeur de la province dépendront de la ou des méthodes de collecte et de la bonne volonté des différents collègues.

7.1 Centres de récupération

Centres de récupération municipaux permanents

Pour les centres de récupération municipaux, on demande aux utilisateurs résidentiels d'apporter leurs bouteilles de propane à usage unique vides à des centres de récupération des déchets ménagers spéciaux (DMS), parrainés par leur municipalité. Les centres de récupération des DMS séparent actuellement des flux de déchets arrivant pour stockage de courte durée et transport en vue d'un traitement. Les centres de récupération des DMS représentent une destination convenable pour les bouteilles de propane étant donné que les employés ont reçu une formation sur la manutention de matières dangereuses et que les sites sont conçus pour accepter des déchets qui posent des dangers à la santé humaine et au matériel. Les bouteilles doivent être entreposées dans un endroit sûr et bien aéré, avant d'être placées dans des contenants LabPack et transportées à un emplacement de recyclage.

En règle générale, les DMS acceptent également des solvants liquides inflammables, des huiles usagées et de la peinture. Ces matériaux sont incompatibles avec le stockage des bouteilles de propane à usage unique, donc, les centres de récupération des DMS peuvent exiger des travaux d'aménagement avant d'accepter et d'entreposer des bouteilles de propane d'une manière sûre. On pourrait y arriver en ajoutant une annexe fermée, à l'air libre, équipée de systèmes électriques anti-étincelle.

Centres de récupération temporaires

Les centres de récupération permanents sont bien adaptés aux régions urbaines, en offrant l'évacuation et le stockage à l'année. Par contre, les régions rurales utilisent parfois des centres de récupération temporaires pour fournir le service aux endroits éloignés. Ces installations agissent efficacement comme postes de transfert vers une installation centrale. Par conséquent, de tels centres de récupération pourraient agir comme partie intégrale d'un plus grand réseau, avec des dépôts urbains permanents.

Les parcs et les terrains de camping pourraient également servir de centres de récupération temporaires. Ces sites destinés aux loisirs sont les sources primaires des bouteilles de propane à usage unique vides, surtout, pendant les mois d'été. Beaucoup de ces emplacements sont très loin d'autres centres de génération, mais ils peuvent représenter une forte concentration de bouteilles vides. Comme tel, ces sites pourraient fournir des casiers de stockage perforés temporaires, faits d'acier ou d'un autre matériau résistant au feu. On pourrait encourager les visiteurs, par des enseignes et d'autres documents d'information, à manier correctement leurs bouteilles de propane et à les déposer à l'endroit de stockage, quand ils quittent le parc.

Un format plus spécialisé de centres de récupération temporaires est l'événement de collecte DMS. Il est habituellement parrainé par les municipalités, et les autorités locales de gestion des déchets étendent la portée géographique de leurs installations et exécutent des programmes de collecte des bouteilles de propane vides, l'intermédiaire des centres de récupération des DMS.

Centres de récupération privés

Un système du secteur privé de centres de récupération pourrait aussi servir à rassembler des bouteilles de propane à usage unique. Par exemple, Enviro-Depots^{MC}, un réseau administré par le RRFB Nova Scotia¹⁰, accepte déjà beaucoup de produits recyclables provenant de résidants. Enviro-Depots^{MC} ou d'autres centres de récupération semblables peuvent être améliorés pour pouvoir accepter des bouteilles de propane et autres formes de DMS.

Ces installations reçoivent actuellement des récipients de boissons aussi bien que de la peinture usagée. La plupart des produits recyclables dans les centres de récupération ne sont pas compatibles avec les matières inflammables telles que le propane, l'huile usagée ou les solvants. Il faudra donc peut-être effectuer quelques améliorations structurelles nécessaires, afin que les bouteilles de propane soient triées et entreposées correctement, à l'instar des centres de récupération des DMS municipaux.

Centres de récupération des détaillants

Un grand nombre de magasins de vente au détail prévoient déjà l'échange des plus grosses bouteilles de propane rechargeables (20 lb). Le système Blue Rhino^{MC11}, par exemple, est utilisé par de nombreuses épiceries, quincailleries et stations-service dans l'ensemble du pays. Ces magasins ont généralement des installations de stockage en plein air avec un endroit clôturé, isolé de sources d'ignition et d'oxydants, et équipés d'extincteurs. Il se peut que ce système soit adapté pour inclure des bouteilles de propane non rechargeables à usage unique. Cependant, il pourrait y avoir une certaine résistance de la part des détaillants, parce que certains d'entre eux ne vendent généralement pas de bouteilles de propane à usage unique.

¹⁰ RRFB Nova Scotia est une société de bienfaisance dont le but est de s'assurer que les Néo-écossais bénéficient de la gestion des déchets solides, en élaborant des programmes d'intendance de l'industrie qui augmentent le réacheminement, aident à établir de nouvelles industries en fonction du traitement des matières détournées du flux de déchets et fournissent des incitatifs pour que les résidents réduisent les déchets, les réutilisent, les recyclent et les transforment en compost.

¹¹ Blue Rhino gère un programme d'échange qui permet au consommateur de retourner des cylindres de 20 lb (9 kg) rechargeables en échange de bouteilles pleines, sans avoir à attendre que leur bouteille soit rechargée.

7.2 Collecte sur le trottoir

Une autre option pour la collecte de bouteilles vides est la collecte sur le trottoir dans les régions résidentielles. Cependant, il faudrait reconnaître au début que la collecte sur le trottoir de bouteilles de propane seulement serait rarement une option faisable pour les municipalités en raison du petit nombre de bouteilles de propane à usage unique utilisées à la maison.

La combinaison de la collecte de bouteilles de propane et de la collecte sur le trottoir d'autres déchets dangereux compatibles, tels que d'autres bouteilles remplies de gaz comprimé, peut rendre cette option plus attrayante et permettre aux résidents de débarrasser plus aisément leurs maisons de tout déchet dangereux. Cependant, les coûts associés à des véhicules de collecte séparés rendraient cette option extrêmement coûteuse, même non abordable, comme on expliquera plus en détail dans la section suivante.

7.3 Analyse des options de collecte

Toute méthode de collecte aura des aspects positifs et négatifs. Certains systèmes peuvent entraîner des taux très bas de collecte, tandis que d'autres seraient excessivement chers. La collecte sur le trottoir pourrait avoir un taux élevé de récupération mais aurait aussi un coût élevé de collecte. Par exemple, dans la Municipalité régionale de Halifax (MRH), la collecte et l'évacuation de déchets résidentiels sur le trottoir coûtent de 185 \$ à 240 \$ par année à chaque maison, selon la densité de la population. Inclus dans ce chiffre, on retrouve le coût de la collecte pour le système de quatre (4) flux de déchets, employé par la MRH, d'environ 80 \$ par année. Si un cinquième flux de déchets (bouteilles de propane et bouteilles pressurisées) était ajouté au système, le coût de la collecte pourrait augmenter de plus de 20 %. Sur une base provinciale, le coût estimé de la collecte sur le trottoir pour les bouteilles de propane à usage unique vendues annuellement en Nouvelle-Écosse excéderait les 5 millions de dollars, en se fondant sur les suppositions suivantes :

- Bouteilles pressurisées et déchets DMS ramassées aux 2 semaines
- Coûts annuels de collecte par maison : $20\% * 80 = 16$ \$
- Nombre de ménages en Nouvelle-Écosse : 360 020
- Nombre de bouteilles vendues en Nouvelle-Écosse : 142 000
- Coût de collecte = $16 \$ * 360\ 020 = 5,7$ millions de dollars
- Coût par bouteille – $5,7\ M\$/142,000 = 40,60$ \$ la bouteille

Si l'on se fie à cette analyse, la collecte sur le trottoir n'est pas une option viable. Un tableau des nombreuses options de collecte, avec les avantages, les responsabilités et les résultats, est fourni comme suit :

Tableau 3 Analyse des options de collecte

	AVANTAGES	RESPONSABILITÉS	RÉSULTATS
Centres de récupération municipaux permanents	<p>Accès au public toute l'année.</p> <p>En règle générale, les installations acceptent diverses sortes de matériaux.</p> <p>Le volet éducation peut être uniforme par rapport à d'autres initiatives.</p> <p>Aucune structure réglementaire provinciale requise.</p>	<p>Exige le retour des bouteilles à un site rarement utilisé par les consommateurs.</p> <p>Ne fournit pas de service facile aux résidents ruraux habitant loin des sites d'évacuation.</p> <p>Ségrégation requise des déchets non compatibles.</p>	<p>Les taux de captage peuvent être uniformes.</p> <p>Un taux de retour anticipé plus élevé qu'à celui des installations temporaires.</p>
Centres de récupération municipaux temporaires	<p>Élimine le coût de maintenir l'infrastructure toute l'année.</p> <p>Peut être installé près du centre de génération.</p> <p>Aucune structure réglementaire provinciale requise.</p>	<p>Le volet éducation est variable, parce que le personnel de collecte qui exploite le centre de récupération peut changer souvent.</p> <p>Ségrégation requise des déchets non compatibles.</p>	<p>Les taux de captage sont variables.</p> <p>Un taux de retour aux installations temporaires est généralement très bas.</p>
Centres de récupération privés	<p>Accès au public toute l'année.</p> <p>En règle générale, les installations acceptent diverses sortes de matériaux.</p> <p>Le volet éducation peut être uniforme par rapport à d'autres initiatives.</p> <p>Des installations plus nombreuses que les centres de récupération municipaux, fournissant un accès plus facile.</p>	<p>Une structure réglementaire provinciale peut être requise.</p> <p>Exige le retour des bouteilles à un site qui peut être rarement utilisé par les consommateurs.</p> <p>Ségrégation requise des déchets non compatibles.</p> <p>Le financement de la municipalité peut être nécessaire; autrement, on peut facturer des frais au public utilisateur.</p>	<p>Les taux de captage peuvent être uniformes.</p> <p>Un taux de retour anticipé plus élevé qu'à celui des installations temporaires.</p>
Centres de récupération des détaillants	<p>Accès au public toute l'année</p> <p>Des installations plus nombreuses que les centres de récupération municipaux, fournissant un accès plus facile.</p> <p>Le volet éducation peut être uniforme par rapport à d'autres initiatives.</p> <p>Peut être élaboré en se basant sur la structure actuelle de retour des grandes bouteilles rechargeables.</p>	<p>Une structure réglementaire provinciale peut être requise.</p> <p>La volonté du secteur du commerce au détail d'entreprendre cette activité peut être limitée.</p>	<p>Les taux de retour seront les plus élevés si le public forme un lien entre la consommation d'un produit et son évacuation.</p>

	AVANTAGES	RESPONSABILITÉS	RÉSULTATS
Collecte sur le trottoir	<p>Accès facile aux usagers résidentiels.</p> <p>Taux élevé de récupération.</p> <p>Aucune structure réglementaire provinciale requise.</p>	<p>Augmentation substantielle des coûts actuels de la collecte sur le trottoir.</p> <p>Des véhicules spécialisés pourraient être nécessaires en raison de l'incompatibilité avec d'autres déchets.</p>	<p>Probablement non viable en raison des coûts de collecte.</p>

Basé sur l'économique, il en coûtera extrêmement cher pour mettre en œuvre la collecte sur le trottoir. Des sites de collecte permanents, exploités soit par les municipalités, soit par le secteur privé, produiraient des taux de collecte anticipés plus élevés que les sites temporaires; cependant, il y aura des coûts accumulés pour la municipalité ou le grand public. L'approche privilégiée, qui réduit au minimum le coût à la municipalité et encourage un taux élevé de retour des bouteilles, serait un système de centres de récupération des détaillants. Quelques-uns des plus grands détaillants de bouteilles de propane à usage unique, tels que Wal-Mart, Home Hardware et Canadian Tire, exploitent des magasins partout au pays où le consommateur pourrait retourner les bouteilles vides et se procurer alors une bouteille de remplacement.

8. COÛTS DE GESTION DE LA RÉCUPÉRATION DES BOUTEILLES VIDES

Les coûts de gestion pour l'évacuation des bouteilles de propane à usage unique vides peuvent être répartis en deux types de coûts (figure 9) :

- Coûts fixes : l'administration du programme, la dépréciation du matériel et des installations possédées par la municipalité, les contrats de collecte avec des collecteurs privés, les salaires des employés municipaux, l'assurance, la publicité.
- Coûts variables : le transport (combustible) et les redevances de déversement (la quantité variable des bouteilles ramassées).

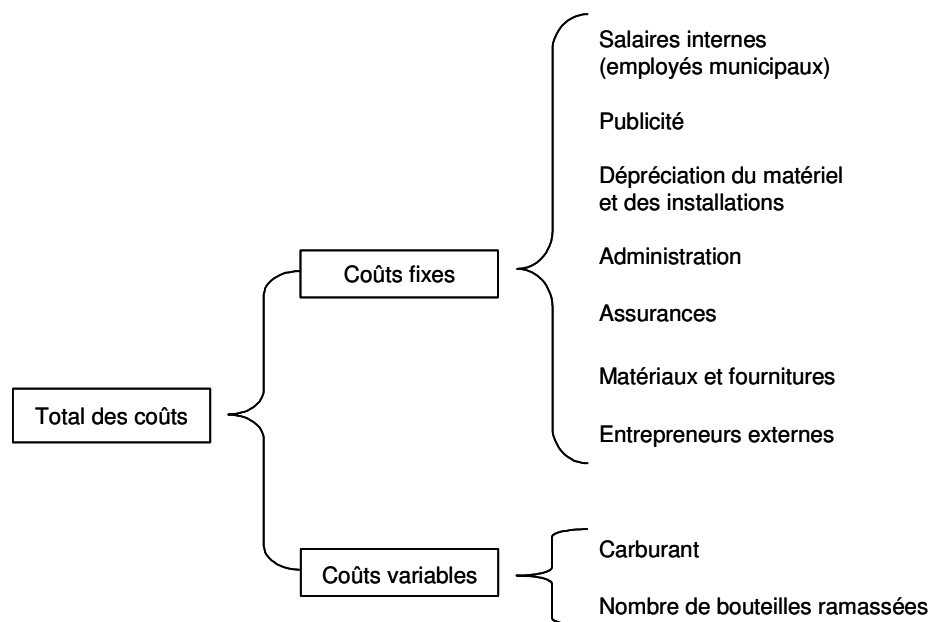


Figure 9 : Organigramme du total des coûts

Le transport peut représenter un coût considérable associé à la collecte des bouteilles de propane à usage unique, et ce, pour de nombreuses options.

D'après les discussions avec Atlantic Industrial Services (AIS), une compagnie locale des services environnementaux, le coût de mise en contenants LabPack des bouteilles de propane est de 265 \$ à 285 \$ le baril de 45 gallons, tandis que le transport de site de collecte éloignés (parcs, centres de récupération des DMS satellites) est estimé à 235 \$ aux 160 km (100 milles). Le coût de transport pour les déchets DMS est habituellement 2,5 fois le coût du transport pour des déchets, non dangereux.

8.1 Implications de la consommation de bouteilles de propane

Les bouteilles de propane à usage unique posent un risque aux manipulateurs de déchets et de matériaux recyclables, quand elles ne sont pas identifiées dans le flux des déchets et causent un problème d'évacuation pour les exploitants de sites de collecte (centres de récupération des DMS, parcs, etc.) en raison des règlements concernant le transport et le stockage. La possibilité d'un incendie et d'une explosion résultant d'une manutention incorrecte de ces appareils à pression augmente le coût de l'évacuation d'un produit de faible valeur.

La situation est exacerbée par le coût de mise en contenants LabPack avant le transport pour évacuation quand on le compare à la valeur de la matière récupérable. Par exemple, la mise en contenants LabPack de toutes les bouteilles vendues en Nouvelle-Écosse (~142 000) coûterait approximativement 325 000 \$ avant le transport. L'acier et le propane récupérés de ces bouteilles valent approximativement 11 000 \$, si les bouteilles retiennent 7,5 % de propane. Les coûts de transport ne peuvent qu'augmenter cette disparité. Le coût estimé de collecte, d'emballage et de transport pour le Canada excède 6 000 000 \$. Par conséquent, la collecte et le recyclage des bouteilles ne peuvent se justifier que comme une question de sécurité au travail qui réduit aussi les émissions de gaz à effet de serre.

9. TRANSPORT DES BOUTEILLES VIDES POUR ÉVACUATION

9.1 Transport vers les sites de collecte

Les restrictions imposées sur les véhicules qui transportent les bouteilles en vrac ne s'appliquent pas au grand public quand il transporte une bouteille pour en disposer. Le public peut transporter ses bouteilles de propane à usage unique vides aux centres de collecte dans son propre véhicule (exemption TC-39M). Il y a des exigences concernant le transport de petites bouteilles de propane par camionnette et par voiture. Les bouteilles devraient être attachées à la verticale pour le transport, et on recommande qu'un bouchon de soupape en plastique soit installé dans l'ouverture offrant ainsi une précaution supplémentaire. Les compartiments doivent être aérés et étanches de l'intérieur du véhicule.

9.2 Transport en provenance des sites de collecte

Les bouteilles rassemblées sont transportées de centres de récupération des DMS et d'installations de gestion des ressources déchets, vers des installations de recyclage partout au pays, après avoir été correctement mises dans des contenants LabPack par un personnel environnemental certifié, et transportées dans un véhicule approuvé. Des enseignes appropriées sur le véhicule qui indiquent, que des bouteilles de propane sont transportées sont requises en vertu de l'autorité du *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* de Transports Canada. Les conducteurs d'un véhicule qui transporte des bouteilles de propane vides à usage unique devraient recevoir la formation nécessaire concernant des règlements sur le transport des marchandises dangereuses et devraient connaître les exigences liées à l'étiquetage des contenants LabPack, à la préparation d'un manifeste de marchandises et aux enseignes appropriées pour le véhicule.

10. RESPONSABILITÉ ÉLARGIE DES PRODUCTEURS

Le concept actuel d'un contenant non rechargeable qui est bon marché, mais dont les coûts d'évacuation sont excessifs pour les municipalités, n'est pas durable. Il y a ici une occasion pour tous les ordres de gouvernement (municipal, provincial, fédéral) de miser sur leurs pouvoirs régulateurs afin de réduire ces coûts, de les acheminer en amont vers les producteurs et, dans un même temps, d'améliorer la performance environnementale des bouteilles de propane. Un programme de «responsabilité élargie des producteurs» (REP) pourrait atteindre ces objectifs.

Thomas Lindhqvist a défini la REP en 1990 de la façon suivante : [Traduction] «un principe directeur visant à encourager des améliorations environnementales du cycle de vie total des systèmes de produits en étendant les responsabilités de la fabrication du produit à plusieurs parties du cycle de vie du produit et, surtout, à la reprise, à récupération et à l'élimination finale du produit». La REP nécessite que la responsabilité de la gestion de l'évacuation en fin de vie soit acheminée des administrations municipales (et des contribuables) en amont, vers les producteurs eux-mêmes. Le but ultime de la REP est un impact le plus faible possible sur l'environnement.

Il y a trois modèles économiques possibles d'un programme de REP pour les bouteilles de propane :

- Système de dépôt-remboursement
- Droits visibles à la vente au détail
- Internalisation des coûts (des droits «invisibles»)

Tous les trois modèles pourraient fonctionner dans le cadre des systèmes de collecte discutés à la section 3. Les droits ou frais du produit couvriraient les coûts d'exécuter et d'administrer le programme. Il faudrait calculer les droits avec soin pour s'assurer que toutes les dépenses du programme sont couvertes. De plus, il faudrait mettre au point les mécanismes visant à gérer des déficits de programme, aussi bien que des excédents de financement. Une organisation externe de gérance des produits, telle que RRFB Nova Scotia, pourrait administrer un tel programme de façon efficace.

10.1 Option de dépôt-remboursement

Un système de remboursement du dépôt du type «demi-retour» fournirait un mécanisme de financement pour la gestion en fin de vie de bouteilles de propane, tout en fournissant une motivation financière aux consommateurs pour retourner leurs bouteilles vides. Un tel système pourrait s'appuyer sur le modèle du système des contenants de boissons de la Nouvelle-Écosse, où les taux de récupération sont aussi élevés que 80 %. Cependant, il y a des inconvénients à ce système. Tout d'abord, il pourrait entraîner une complexité considérable et un fardeau administratif dans le paiement des dépôts et des remboursements. Ensuite, un tel système n'entraîne pas de responsabilité pour le producteur. Si les consommateurs portent trop le fardeau du coût, un système de dépôt-remboursement peut ne pas fournir de motivation aux producteurs de bouteilles de propane pour baisser les coûts du programme au moyen d'une reformation du produit.

Système de collecte (option de dépôt-remboursement)

Un système de dépôt-remboursement pourrait fonctionner à l'aide d'un système de dépôt privé, ou encore d'un système de retour au détaillant. Aucun centres municipal de récupération des DMS, ni les parcs, n'ont l'expérience administrative et la capacité de participer à un tel programme. En outre, l'emplacement éloigné des parcs causerait des problèmes pour les consommateurs urbains qui souhaitent retourner les bouteilles vides (utilisées ailleurs) pour les remboursements.

Dans certaines provinces, comme en Nouvelle-Écosse, les centres de récupération privés ont déjà la structure pour faire fonctionner des systèmes de dépôt-remboursement pour les contenants de boissons, et les consommateurs ont pris l'habitude de retourner des marchandises déchets à ces emplacements.

Un système de retour au détaillant pourrait aussi être commode pour les consommateurs qui souhaitent retourner leurs bouteilles vides. Les consommateurs qui achètent déjà des bouteilles de propane rechargeables, de stations-service et de certains détaillants, connaissent assez bien ce système. Cependant, les détaillants pourraient résister à cette option, face à la complexité administrative qu'elle entraînerait.

Rôles et responsabilités des intervenants (option de dépôt-remboursement)

Pour les deux options de collecte, un organe administratif (c.-à.-d. une organisation de gérance des produits) serait requis pour surveiller la gestion du système. Cet organe endosserait beaucoup de la responsabilité liée au programme quant à l'administration, aux exigences de rapports et à la gestion financière. La responsabilité physique pour la collecte serait imposée à l'organisme de (soit l'exploitant du centre de récupération ou le détaillant) et au consommateur. Un contrat entre l'organe administratif et l'organisme de collecte serait à mettre au point pour couvrir les coûts administratifs.

Un système de dépôt-remboursement exigerait aussi une réglementation provinciale, sous l'autorité des ministères provinciaux de l'Environnement, en vue de mettre en œuvre le système. Les autres intervenants incluraient les exploitants de centres de récupération, les routiers et les autorités du transport.

10.2 Option des droits visibles

La deuxième structure d'un programme de gérance pourrait s'appuyer sur le Programme de gestion des pneus hors d'usage de la Nouvelle-Écosse, où les consommateurs paient, une seule fois, des droits non remboursables à l'achat de pneus neufs. Les droits seraient fondés sur le recouvrement des coûts (estimé à 2\$ - 3\$ la bouteille). Une fois encore, les consommateurs plutôt que les producteurs couvriraient les coûts du programme. Cependant, les droits relativement élevés devraient, en toute logique, avoir un impact négatif sur les ventes de bouteilles. Le fabricant serait alors encouragé à reprendre la conception de son produit en fonction de l'environnement, dans un effort des producteurs destiné à faire baisser les coûts du programme.

Ce modèle ferait face aussi à plusieurs défis. Dans le cas du programme de pneus de la Nouvelle-Écosse, les taux de récupération sont élevés, parce que la plupart des consommateurs ont leurs

pneus changés sur place, chez les détaillants, où les pneus hors d'usage sont ramassés. Quant aux bouteilles de propane, cependant, les bouteilles sont utilisées ailleurs qu'au site, et ce serait moins commode pour les consommateurs de devoir retourner leurs bouteilles à des centres de récupération ou à des détaillants.

Il faudrait noter que ni l'une ni l'autre ne concerne une véritable responsabilité des producteurs, tel qu'il est exigé dans la définition stricte de REP. Cependant, les deux résulteraient en un changement au niveau de la responsabilité financière, des municipalités vers les consommateurs et les distributeurs ou détaillants. Cela pourrait au moins servir comme un début de la résolution des problèmes de gestion en fin de vie liés aux bouteilles de propane vides.

Système de collecte (option des droits visibles)

Les systèmes de collecte sont moins restrictifs dans le cas d'un système de droits visibles que dans celui d'un système de dépôt-remboursement, parce qu'aucun mécanisme financier ne serait requis en vue de fournir des remboursements aux consommateurs. À cet égard, en plus des centres de récupération privés et des détaillants, les centres de récupération municipaux et les parcs pourraient servir aussi comme agents de collecte. Sans la motivation d'un remboursement, la commodité chez les consommateurs prendrait plus de priorité.

Rôles et responsabilités des intervenants (option des droits visibles)

Les rôles et responsabilités des intervenants seraient semblables à une option de dépôt-remboursement. Une législation gouvernementale et un organisme administratif seraient exigés. Cependant, l'option des droits visibles serait moins complexe à administrer (pour les deux, l'organisme administratif et l'organisme de collecte). Les organismes de collecte privés en particulier seraient vraisemblablement plus réceptifs à ce système, plutôt qu'à un système qui exigerait qu'ils paient des remboursements aux consommateurs. En revanche, des droits non remboursables auraient moins d'attrait pour le public et pourraient être mal interprétés par les consommateurs en tant que taxe gouvernementale.

10.3 Option d'internalisation des coûts

Un modèle d'internalisation des coûts est souvent considéré comme le «vraie» REP, parce qu'il exige que les producteurs intègrent les coûts de gestion en fin de vie de leurs produits à leurs opérations.

Quand on exige que les producteurs payent la gestion des coûts de fin de vie, lesquels sont actuellement assumés par les municipalités, ils ont une certaine motivation à reformuler les produits en fonction de la réutilisation et du recyclage. Les bouteilles de propane sont des produits complexes, faits de matériaux multiples. Leurs traits caractéristiques uniques font obstacle au réemploi et au recyclage faciles. Une bouteille conçue pour être rechargeable serait préférable à la conception actuelle car cela encouragerait les consommateurs à utiliser la même bouteille de nombreuses fois au lieu de l'abandonner, tout en facilitant la récupération du propane résiduel.

La responsabilité des producteurs est un défi quand les chaînes de production et d'approvisionnement sont très dispersées géographiquement et que les producteurs sont à l'écart des agents régulateurs. C'est le cas pour les bouteilles de propane au Canada, où les fabricants

sont des entreprises, basées à l'étranger. Du même coup, il est encore possible d'acheminer les coûts de gestion vers les producteurs distants, ou les propriétaires de la « marque », comme l'expérience REP de la Nouvelle-Écosse a démontré avec la gérance de la peinture. Dans le programme de gérance des produits de peinture de la consommation de la Nouvelle-Écosse, les consommateurs retournent la peinture non utilisée aux Enviro-Depots dans la province, et le programme est administré par une organisation sans lien de dépendance (RRFB Nova-Scotia). Cependant, les coûts du programme sont assumés par les producteurs (propriétaires de la marque), qui ont des contrats avec le RRFB. Cette structure exige que les propriétaires de la marque jouent un rôle financier dans la gestion en fin de vie de leurs produits, sans qu'ils doivent en prendre la responsabilité physique pour l'exécution du programme (quant à la reprise de produits et à l'administration.)

Un tel modèle pourrait être appliqué à un programme de gérance des bouteilles de propane, en particulier où les propriétaires de la marque sont peu et facilement identifiés. Semblable à l'expérience avec la peinture, les consommateurs rendraient leurs bouteilles vides à des centres de récupération ou à d'autres sites de collecte. Les propriétaires de la marque des bouteilles de propane seraient responsables des coûts du programme, ce qui leur donnerait un incitatif à redéfinir la conception des bouteilles en vue d'une gestion moins chère.

Ce modèle résulterait en un même défi que le modèle des «droits visibles», quant à son manque de motivation à inciter les consommateurs à retourner leurs bouteilles vides. Cette question pourrait être abordée en s'assurant que le système de collecte choisi convient aux consommateurs. De plus, ce modèle offre des avantages par rapport aux deux autres modèles, à savoir l'internalisation des coûts pourrait mener à des innovations et à des concepts plus soucieux de l'environnement.

Système de collecte (option d'internalisation des coûts)

Une option d'internalisation des droits serait compatible avec tous les systèmes de collecte, y compris les centres de récupération municipaux et privés, les détaillants et les parcs.

Rôles et responsabilités des intervenants (option d'internalisation des coûts)

Les rôles et responsabilités des intervenants ne varieraient pas beaucoup de l'option des droits visibles, en ce que la responsabilité financière du programme irait des consommateurs vers les producteurs, ou les propriétaires de la marque. Ces derniers peuvent choisir de passer ces coûts, en aval, aux consommateurs. Cependant, la responsabilité de ces sommes resterait avec les producteurs.

11. CONCLUSIONS

Pour satisfaire aux exigences de sécurité de la collecte, du transport et de l'évacuation des bouteilles de propane à usage unique vides, les provinces devront adopter des règlements qui régiront le programme obligatoire de collecte, de transport et d'évacuation, avec la collaboration des administrations municipales et du gouvernement fédéral.

Il y a un coût considérable engagé dans la collecte, l'entreposage, la mise en contenants LabPack et le transport des bouteilles de propane vides en vue d'un recyclage. Ce coût n'est pas compensé par la valeur de l'acier et du propane récupérés. Étant donné que les activités de collecte des déchets commencent au niveau municipal, ce sont les municipalités qui assument actuellement le fardeau d'éliminer ces produits. Le concept de la REP devrait être étendu aux bouteilles de propane à usage unique afin de réduire le fardeau des municipalités et d'encourager ainsi le recyclage.

Les détaillants de bouteilles de propane à usage unique devraient être intégrés dans le processus de collecte et de recyclage des bouteilles. Le recours aux détaillants comme centres de récupération des bouteilles vides offre plusieurs avantages au public :

- Les taux de collecte augmenteront au même rythme que le public formera le lien entre consommation et évacuation.
- L'acier et le propane récupérés réduiront l'émission de gaz à effet de serre et permettront de conserver des ressources.
- Les coûts supplémentaires qui seraient intégrés au dans le coût des bouteilles de propane soit réduiront la consommation des bouteilles de propane à usage unique, soit encourageront les détaillants à utiliser leur pouvoir d'achat sur les fabricants des bouteilles, dans le but de développer des bouteilles rechargeables qui seront moins coûteuses à recycler.

Les centres de récupération supplémentaires aux parcs et aux terrains de camping peuvent être nécessaires pour atteindre des taux élevés de récupération. Ces centres de récupération aideront à réduire la quantité de bouteilles de propane qui entrent dans le flux des déchets résidentiels, et ils devraient être financés dans le cadre du programme de la REP.

RÉFÉRENCES

ANONYME. «Safety Group Pushes Revised Fire Code», *Oil & Gas Journal*, 3 sept. 2001, vol. 99, n° 36, ABI/INFORM Global.

Association canadienne de normalisation, «CAN/CSA-B339-88, Bouteilles et tubes utilisés pour le transport des marchandises dangereuses», CSA, ISSN 0317-5669, 1988.

Association canadienne des producteurs d'acier (www.canadiansteel.ca)

KENICHI, N., U. YOHJI, et H. Kohmei, «Life Cycle Assessment on Newly Developing Steel Recycling System by Using I/O table», *Materials Transactions*, vol. 44, n° 7, juillet 2003, p. 1259-1261.

LEFEVRE, D., «Going out with a bang [How to avoid such a fate when working with propane cylinders and propane powered equipment]», *OH & S Canada*, Don Mills, déc. 1998, vol. 14, n° 7, p. 18.

POHANISH, R. P., et S. A.GREEN, «Hazardous Materials Handbook», éditeur VNR, É.-U., ISBN. 0-442-02212-3, 1996.

WILSON, L., et M. RASMUSSEN, «Basic Learnings in Industrial Safety and Loss Management», Handbook, APEGGA et University of Alberta, 1998.

TIMLER, P. «The Steel Industry's Role in sustainable Development.» http://www.peo.on.ca/events/sustain_devel/Gilmour.pdf

HONG, B. D., et E. R. Slatick. «Carbon Dioxide Emission Factors for Coal», 1994, http://www/eia.doe.gov/cneaf/coal/quarterly/co2_article/co2.html

NOVA SCOTIA DEPARTMENT OF NATURAL RESOURCES. «Coal in Nova Scotia», 1995 <http://www.gov.ns.ca/natr/meb/is/is08.htm>

ENVIRONNEMENT CANADA. «Inventaire canadien des gaz à effet de serre des émissions et de l'absorption», 2001, http://www.ec.gc.ca/pdb/ghg/1990_99_report/sec2_2_f.cfm#link50

ICF CONSULTING. «Determination of the Impact of Waste Management Activities on Greenhouse Gas Emissions – 2005 Update», 2005.

ANONYME. «Définition des déchets ménagers», Norme CSA, Z752-03, Mississauga, Ontario, Canada, 2003.

ANONYME. «Risk Management Program Guidance for Propane Storage Facilities 40 CFR Part 68», RMP Series, USEPA, 2000.

CHAMBERLAIN, Mary, analyste environnementale, R. W. Beck, Inc., Minneapolis, Minnesota, 2005.

CHANG, N Bin. «Strategic Planning of Recycling Drop-Off Stations and Collection Network by Multi Objective Programming», *Environmental Management*, vol. 2, 1999, p. 247-263.

FERRARA, I. «Differential Provision of Solid Waste Collection Services in the Presence of Heterogeneous Households», *Environmental and Resource Economics*, vol. 20, 2003, p. 211-226.

Halifax Regional Municipality (Financial Services). Settlement Pattern and Form with Service Costs Analysis (Preliminary Report), (2004).

KARAGIANNIDIS, A., A. XIROGIANNOPOULOU, G. PERKOULIDIS, et N. MOUSSIOPOULOS, «Assessing the Collection of Urban Solid Wastes: A Step Toward Municipality Benchmarking», *Water, Air and Soil Pollution: Focus*, vol. 4, 2004, p. 397-409.

KUM, V., A. SHARP, et N. Harnpornchai, « Improving the Solid Waste Management in Phnom Penh City », *WASTE MANAGEMENT*, vol. 25, 2005, p. 101-109.

ANNEXE

Ce qui suit sont les ensembles de données pour le propane résiduel mesuré dans les bouteilles usagées à l'installation Valley Waste Resource Management et de l'installation Otter Lake Waste Management (toutes deux à Halifax).

Tableau 2 : Propane résiduel mesuré dans une bouteille de propane à usage unique d'une capacité de 465 g, Valley Waste-Resource Management Facility, Halifax

Compte de l'échantillon = 156

Volume moyen de propane résiduel = 34,74 g, 7,47 % de la capacité

Écart-type (g propane) = 48,69

Poids total (g)	Masse à vide (g)	Gaz résiduel (g)	% Résiduel
459	403	56	12,04
420	403	17	3,66
419	403	16	3,44
467	403	64	13,76
418	403	15	3,23
451	403	48	10,32
520	403	117	25,16
477	403	74	15,91
418	403	15	3,23
433	403	30	6,45
444	403	41	8,82
417	403	14	3,01
420	403	17	3,66
566	403	163	35,05
709	403	306	65,81
411	403	8	1,72
413	403	10	2,15
418	403	15	3,23
437	403	34	7,31
417	403	14	3,01
440	403	37	7,96
411	403	8	1,72
413	403	10	2,15
419	403	16	3,44
414	403	11	2,37
420	403	17	3,66
425	403	22	4,73
427	403	24	5,16
413	403	10	2,15
422	403	19	4,09
446	403	43	9,25
417	403	14	3,01
421	403	18	3,87
412	403	9	1,94
419	403	16	3,44
413	403	10	2,15
423	403	20	4,30
415	403	12	2,58

Poids total (g)	Masse à vide (g)	Gaz résiduel (g)	% Résiduel
416	403	13	2,80
538	403	135	29,03
417	403	14	3,01
442	403	39	8,39
418	403	15	3,23
412	403	9	1,94
412	403	9	1,94
419	403	16	3,44
418	403	15	3,23
437	403	34	7,31
414	403	11	2,37
416	403	13	2,80
413	403	10	2,15
477	403	74	15,91
414	403	11	2,37
455	403	52	11,18
464	403	61	13,12
418	403	15	3,23
423	403	20	4,30
417	403	14	3,01
498	403	95	20,43
418	403	15	3,23
425	403	22	4,73
488	403	85	18,28
446	403	43	9,25
489	403	86	18,49
410	403	7	1,51
429	403	26	5,59
411	403	8	1,72
413	403	10	2,15
414	403	11	2,37
433	403	30	6,45
414	403	11	2,37
418	403	15	3,23
442	403	39	8,39
415	403	12	2,58
413	403	10	2,15
412	403	9	1,94
432	403	29	6,24
418	403	15	3,23
506	403	103	22,15
420	403	17	3,66
410	403	7	1,51
461	403	58	12,47
437	403	34	7,31
410	403	7	1,51
412	403	9	1,94
508	403	105	22,58
459	403	56	12,04
419	403	16	3,44
411	403	8	1,72
420	403	17	3,66

Poids total (g)	Masse à vide (g)	Gaz résiduel (g)	% Résiduel
449	403	46	9,89
771	403	368	79,14
415	403	12	2,58
410	403	7	1,51
414	403	11	2,37
478	403	75	16,13
459	403	56	12,04
413	403	10	2,15
418	403	15	3,23
428	403	25	5,38
418	403	15	3,23
412	403	9	1,94
412	403	9	1,94
418	403	15	3,23
425	403	22	4,73
507	403	104	22,37
613	403	210	45,16
410	403	7	1,51
459	403	56	12,04
412	403	9	1,94
431	403	28	6,02
412	403	9	1,94
579	403	176	37,85
420	403	17	3,66
433	403	30	6,45
413	403	10	2,15
420	403	17	3,66
417	403	14	3,01
437	403	34	7,31
415	403	12	2,58
432	403	29	6,24
416	403	13	2,80
487	403	84	18,06
494	403	91	19,57
464	403	61	13,12
416	403	13	2,80
413	403	10	2,15
413	403	10	2,15
421	403	18	3,87
414	403	11	2,37
423	403	20	4,30
466	403	63	13,55
430	403	27	5,81
420	403	17	3,66
422	403	19	4,09
419	403	16	3,44
418	403	15	3,23
425	403	22	4,73
503	403	100	21,51
415	403	12	2,58
410	403	7	1,51
419	403	16	3,44

Poids total (g)	Masse à vide (g)	Gaz résiduel (g)	% Résiduel
410	403	7	1,51
420	403	17	3,66
417	403	14	3,01
412	403	9	1,94
465	403	62	13,33
489	403	86	18,49
415	403	12	2,58
469	403	66	14,19
411	403	8	1,72
412	403	9	1,94
416	403	13	2,80
412	403	9	1,94
413	403	10	2,15
413	403	10	2,15

Tableau 3 : Propane résiduel dans les bouteilles de propane à usage unique d'une capacité de 465 g, District est de Halifax

Compte de l'échantillon = 107

Volume moyen de propane résiduel = 21,52 g, 4,63 % de la capacité

Écart-type (g propane) = 27,98

Poids total (g)	Masse à vide (g)	Gaz résiduel (g)	% Résiduel
422	403	19	4,09
415	403	12	2,58
470	403	67	14,41
410	403	7	1,51
423	403	20	4,30
418	403	15	3,23
455	403	52	11,18
417	403	14	3,01
411	403	8	1,72
413	403	10	2,15
412	403	9	1,94
410	403	7	1,51
420	403	17	3,66
414	403	11	2,37
415	403	12	2,58
413	403	10	2,15
417	403	14	3,01
413	403	10	2,15
429	403	26	5,59
420	403	17	3,66
469	403	66	14,19
427	403	24	5,16
455	403	52	11,18
413	403	10	2,15
418	403	15	3,23
434	403	31	6,67
418	403	15	3,23
415	403	12	2,58
415	403	12	2,58

Poids total (g)	Masse à vide (g)	Gaz résiduel (g)	% Résiduel
417	403	14	3,01
411	403	8	1,72
415	403	12	2,58
420	403	17	3,66
411	403	8	1,72
421	403	18	3,87
489	403	86	18,49
418	403	15	3,23
411	403	8	1,72
437	403	34	7,31
414	403	11	2,37
413	403	10	2,15
414	403	11	2,37
412	403	9	1,94
433	403	30	6,45
412	403	9	1,94
411	403	8	1,72
412	403	9	1,94
413	403	10	2,15
462	403	59	12,69
417	403	14	3,01
413	403	10	2,15
416	403	13	2,80
414	403	11	2,37
415	403	12	2,58
416	403	13	2,80
411	403	8	1,72
420	403	17	3,66
418	403	15	3,23
465	403	62	13,33
413	403	10	2,15
414	403	11	2,37
457	403	54	11,61
413	403	10	2,15
420	403	17	3,66
411	403	8	1,72
413	403	10	2,15
418	403	15	3,23
410	403	7	1,51
411	403	8	1,72
412	403	9	1,94
421	403	18	3,87
417	403	14	3,01
413	403	10	2,15
411	403	8	1,72
413	403	10	2,15
412	403	9	1,94
419	403	16	3,44
413	403	10	2,15
412	403	9	1,94
418	403	15	3,23
410	403	7	1,51

Poids total (g)	Masse à vide (g)	Gaz résiduel (g)	% Résiduel
411	403	8	1,72
515	403	112	24,09
418	403	15	3,23
413	403	10	2,15
417	403	14	3,01
411	403	8	1,72
425	403	22	4,73
438	403	35	7,53
411	403	8	1,72
418	403	15	3,23
412	403	9	1,94
417	403	14	3,01
490	403	87	18,71
424	403	21	4,52
530	403	127	27,31
422	403	19	4,09
421	403	18	3,87
413	403	10	2,15
411	403	8	1,72
433	403	30	6,45
412	403	9	1,94
417	403	14	3,01
613	403	210	45,16
415	403	12	2,58
414	403	11	2,37
420	403	17	3,66

Tableau 4 : Propane résiduel dans les bouteilles de propane à usage unique d'une capacité de 465 g, Otter Lake Waste Management Facility

Compte de l'échantillon = 52

Volume moyen de propane résiduel = 73,88 g, 15,87 % de la capacité

Écart-type (g propane) = 132,93

Poids total (g)	Masse à vide (g)	Gaz résiduel (g)	% Résiduel
866	403	463	99,57
420	403	17	3,66
414	403	11	2,37
452	403	49	10,54
410	403	7	1,51
418	403	15	3,23
523	403	120	25,81
429	403	26	5,59
413	403	10	2,15
415	403	12	2,58
417	403	14	3,01
418	403	15	3,23
419	403	16	3,44
414	403	11	2,37
416	403	13	2,80
415	403	12	1,51
411	403	8	1,72

Poids total (g)	Masse à vide (g)	Gaz résiduel (g)	% Résiduel
413	403	10	2,15
414	403	11	2,37
426	403	23	4,95
414	403	11	2,37
480	403	77	16,56
418	403	15	3,23
418	403	15	3,23
424	403	21	4,52
483	403	80	17,20
860	403	457	98,28
418	403	15	3,23
414	403	11	2,37
813	403	410	88,17
437	403	34	7,31
422	403	19	4,09
423	403	20	4,30
418	403	15	3,23
410	403	7	1,51
410	403	7	1,51
413	403	10	2,15
464	403	61	13,12
850	403	447	96,13
416	403	13	2,80
860	403	457	98,28
619	403	216	46,45
455	403	52	11,18
432	403	29	6,24
423	403	20	4,30
412	403	9	1,94
690	403	287	61,72
413	403	10	2,15
432	403	29	6,24
416	403	13	2,80
412	403	9	1,94
506	403	103	22,15

Tableau 5 : Propane résiduel dans une bouteille de propane à usage unique d'une capacité de 400 g de combustible pour chalumeaux, bouteilles de marque Mastercraft, Otter Lake Waste Management Facility

Compte de l'échantillon = 15

Volume moyen de propane résiduel = 66,53 g, 16,63 % de la capacité

Écart-type (g propane) = 85,55

Poids total (g)	Masse à vide (g)	Gaz résiduel (g)	% Résiduel
492	431	61	15,25
453	431	22	5,50
448	431	17	4,25
732	431	301	75,25
478	431	47	11,75
452	431	21	5,25

Poids total (g)	Masse à vide (g)	Gaz résiduel (g)	% Résiduel
479	431	48	12,00
523	431	92	23,00
472	431	41	10,25
458	431	27	6,75
664	431	233	58,25
441	431	10	2,50
433	431	2	0,50
487	431	56	14,00
451	431	20	5,00

GLOSSAIRE

Accident -- Événement indésirable qui résulte en blessures aux gens, en dommages à l'environnement, à la propriété ou en perte au traitement, ou une combinaison de ceux-ci.

Accident évité de justesse -- Incident qui aurait pu causer des pertes, mais ne l'a pas fait.

Administration interne -- Façon de contrôler les dangers le long du chemin entre la source et le travailleur. Une bonne administration interne signifie ne pas avoir d'articles superflus dans le lieu de travail et garder tous les articles nécessaires à leur place. Cela comprend le nettoyage adéquat, l'évacuation des déchets, le nettoyage des déversements accidentels et le maintien d'allées, de sorties et d'endroits de travail libres d'obstacles.

Analyse des risques -- Usage de l'information disponible pour estimer le risque d'un danger – aux personnes ou aux populations, à la propriété ou à l'environnement. En règle générale, les analyses des risques comprennent les étapes suivantes : définition de l'étendue, identification du danger, analyse de la probabilité, analyse des conséquences et estimation du risque.

Blessure de premiers soins -- Blessure traitée à l'aide de premiers soins, mais qui ne cause pas de perte de temps au travail.

Blessure nécessitant des soins médicaux -- Blessure traitée par un médecin mais qui est assez mineure pour permettre à la personne blessée de revenir au travail le même jour.

Bouteille -- Récipient de forme cylindrique avec une capacité d'eau ne dépassant pas 454 L conçu pour supporter une pression interne supérieure à 275 kPa (kilopascal).

Contrôle des pertes ou prévention des sinistres -- Mesure prise afin de prévenir et de réduire les pertes causées par des blessures et la maladie, des dégâts à la propriété, un travail de piètre qualité, etc.

Contrôle du risque -- Processus de prise de décisions au sujet de la gestion du risque ainsi que de mise en œuvre, d'application et de réévaluation de temps en temps de l'efficacité de ces décisions.

CRC -- Canadian Railway Commission.

CTC -- Commission canadienne des transports (CCT)

Danger -- Possibilité de causer des dommages aux personnes ou des dégâts à l'environnement, au matériel ou à la production, par des machines, du matériel, des processus, des matériaux ou des facteurs physiques dans l'environnement de travail. Par exemple, un produit chimique a la possibilité de causer des effets néfastes à différents niveaux d'exposition.

DOT -- Department of Transportation (Etats-Unis).

Enquête sur les incidents -- Rassembler et analyser systématiquement de l'information sur un incident afin d'en déterminer les causes fondamentales et de recommander des façons d'éviter que l'incident se reproduise.

Épaisseur de la paroi -- L'épaisseur minimale réelle de la paroi d'un récipient ne sera pas moins que l'épaisseur conçue pour la paroi et n'inclura pas un revêtement galvanisé ou toute autre couche protectrice. L'épaisseur minimale de la paroi sera calculée comme suit en utilisant l'équation 1 et l'équation 2.

(a) Pour bouteilles et tubes

$t = \frac{D}{2} \left(1 - \sqrt{\frac{S - 1,3P}{S + 0,4P}} \right)$	Équation 1
---	------------

(b) Pour sphères

$t = \frac{PD}{4SE}$	Équation 2
----------------------	------------

Où

t = Épaisseur de paroi spécifiée maximale (mm)

S = Contrainte admissible maximale conformément à chaque spécification, MPa

D = Diamètre extérieur

P = Pression d'épreuve spécifiée, MPa

E = Facteur de certitude du joint longitudinal

Équipement de protection individuel -- Tout appareil porté par un travailleur pour le protéger des dangers; par exemple, des masques antipoussières, des gants, des protecteurs d'oreille, des casques protecteurs et des verres de sécurité.

Erreur humaine -- L'erreur humaine, qui explique la majorité des incidents, inclut non seulement des erreurs commises par des travailleurs, mais aussi des erreurs telles les déficiences de l'ingénierie et le manque de contrôle organisationnel adéquat de même que de mauvais systèmes de gestion.

Évaluation -- Un processus qui évalue des activités, des installations ou des systèmes contre les exigences des attentes.

Évaluation du risque -- Processus complet de compréhension du risque, d'évaluation du risque et de prise de décisions au sujet de la mise en œuvre de contrôles du risque.

Évaluation du risque -- Processus d'analyse et d'évaluation du risque.

Évaluation du risque -- Étape à laquelle les valeurs et les jugements entrent dans le processus de prise de décisions, explicitement ou implicitement. Une gamme de solutions de rechange à la gestion des risques est précisée, en tenant compte de l'importance des risques estimés et des conséquences sociales, environnementales et économiques.

Incident -- Événement indésirable qui résulte (ou pourrait résulter) en blessures aux personnes, en dommages à l'environnement ou en perte d'actifs et/ou de production. La définition d'incident inclut une perte réelle et des accidents évités de justesse. Un incident qui mène à une perte est plus souvent le résultat d'un contact avec une substance ou une source d'énergie (mécanique, électrique, thermique, etc.) au-dessus de la limite tolérable du corps ou de la structure concernée ou de l'environnement.

Limiteur de pression -- Appareil dont le but est de se rompre s'il y a surpression accidentelle ou exposition au feu d'un récipient

OTC -- Office des transports du Canada.

Procédures -- Description étape par étape d'approches sûres et effectives aux tâches, aux travaux ou aux activités.

Processus -- Toute activité qui touche la production, la fabrication, l'usage, l'entreposage ou le mouvement de matériaux potentiellement dangereux.

Propane -- Gaz embouteillé, diméthyl méthane, CEE n°. 601-003-00-5; gaz de pétrole liquéfié; n propane; hydrate de propyle; hydrure de propyle; RTECS No. TX 2275000.

Rappel des incidents -- Système qui encourage les employés à signaler tous les incidents, y compris les incidents évités de justesse, dans une atmosphère sans faute.

Réceptacle non rechargeable -- Réceptacle qui ne peut être rempli qu'une seule fois pour le transport des marchandises dangereuses.

Réceptacles TC-39M -- Les bouteilles TC-39M sont des cylindres non rechargeables, sans soudure et en acier ordinaire soudé, en aluminium ou en acier ordinaire brasé. Pour une pression de service allant jusqu'à 3,5 MPa (507 psig), la capacité maximale sera de 25 l d'eau. Pour une pression de service supérieure à 3,5 MPa, la capacité maximale sera de 4,54 l d'eau. La pression de service ne dépassera pas 80 % de la pression au repos.

Risque -- Fonction de la probabilité d'un incident non désiré et la gravité possible de ses conséquences.

TC -- Transports Canada.