

EN003643

RAPPORT D'ENQUÊTE

Direction régionale de Saint-Jean-sur-Richelieu

**Deux travailleurs de Berlie-Falco Technologies inc.
et une travailleuse de la compagnie Les Emballages Knowlton inc.
meurent asphyxiés le 29 juillet 2006
à l'entreprise Les Emballages Knowlton inc. à Lac-Brome**

Inspecteurs :

Marc Barré, ROH, CRSP

Mathieu Vermot

Date du rapport : 26 février 2007

Rapport distribué à :

- Monsieur _____, Les Emballages Knowlton inc.
- Monsieur _____, Berlie-Falco Technologies inc.
- Monsieur Sylvain Ménard, agent enquêteur, Sûreté du Québec
- Copie pour les comités de santé et de sécurité de Les Emballages Knowlton inc. et de Berlie-Falco Technologies inc.
- Madame Jocelyne Sauvé, directrice, Direction de la santé publique, Agence de la santé et des services sociaux de la Montérégie
- Monsieur Jacques Robinson, coroner
- Madame Danielle Bellemare, coroner en chef

TABLE DES MATIÈRES

1	<u>RÉSUMÉ DU RAPPORT</u>	1
2	<u>ORGANISATION DU TRAVAIL</u>	4
2.1	ORGANISATION DU TRAVAIL CHEZ EMBALLAGES KNOWLTON	4
2.1.1	STRUCTURE GÉNÉRALE DE L'ÉTABLISSEMENT	4
2.1.2	ORGANISATION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL	5
2.2	ORGANISATION DU TRAVAIL CHEZ BERLIE-FALCO	5
2.2.1	STRUCTURE GÉNÉRALE DE L'ÉTABLISSEMENT	5
2.2.2	ORGANISATION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL	6
3	<u>DESCRIPTION DE L'ACTIVITÉ EFFECTUÉE</u>	7
3.1	DESCRIPTION DU LIEU DE TRAVAIL	7
3.2	DESCRIPTION DE L'ACTIVITÉ EFFECTUÉE LORS DE L'ACCIDENT	8
4	<u>ACCIDENT: FAITS ET ANALYSE</u>	12
4.1	CHRONOLOGIE DE L'ACCIDENT	12
4.2	CONSTATATIONS ET INFORMATIONS RECUEILLIES	14
4.3	ÉNONCÉS ET ANALYSE DES CAUSES	20
4.3.1	LE ROBINET DE LA BOMBONNE D'ARGON UTILISÉE POUR LA PURGE DEMEURE OUVERT, PROVOQUANT UNE ACCUMULATION DE GAZ ASPHYXIANT À L'INTÉRIEUR DU RÉSERVOIR	20
4.3.2	LA MÉTHODE UTILISÉE POUR LE TRAVAIL EN ESPACE CLOS EST DANGEREUSE	21
4.3.3	LA MÉTHODE DE SAUVETAGE EST IMPROVISÉE ET DANGEREUSE	21
4.3.4	LA GESTION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL EN ESPACE CLOS EST DÉFICIENTE	22
5	<u>CONCLUSION</u>	23
5.1	CAUSES DE L'ACCIDENT	23
5.2	AUTRES DOCUMENTS ÉMIS LORS DE L'ENQUÊTE	23
5.3	SUIVI DE L'ENQUÊTE	24

ANNEXES

- ANNEXE A Liste des accidentés
- ANNEXE B Photo
- ANNEXE C Liste des témoins et des autres personnes rencontrées
- ANNEXE D Documents de référence

SECTION 1

1 RÉSUMÉ DU RAPPORT

Description de l'accident

Le 29 juillet 2006, monsieur A, un polisseur de l'entreprise Berlie-Falco Technologies inc., entre dans un réservoir en acier inoxydable à l'entreprise Les Emballages Knowlton inc. pour effectuer un travail de polissage. Il perd conscience au fond du réservoir. Son collègue, monsieur B, perd à son tour conscience en tentant de lui venir en aide. Madame C, travailleuse chez Les Emballages Knowlton inc., est victime du même sort en tentant de venir en aide aux deux travailleurs inconscients. Les trois travailleurs sont transportés à l'hôpital après avoir été évacués du réservoir.

Conséquences

Les trois travailleurs décèdent par asphyxie.



Aperçu du lieu de l'accident (source : CSST)

Abrégé des causes

- Le robinet de la bombonne d'argon utilisée pour la purge demeure ouvert, provoquant une accumulation de gaz asphyxiant à l'intérieur du réservoir
- La méthode utilisée pour le travail en espace clos est dangereuse
- La méthode de sauvetage est improvisée et dangereuse
- La gestion de la santé et de la sécurité du travail en espace clos est déficiente

Mesures correctives

- Berlie-Falco Technologies inc.

Le rapport [REDACTED] du 2 août 2006 fait mention d'une décision émise en date du 29 juillet 2006, interdisant tout travail en espace clos de la part de l'entreprise Berlie-Falco Technologies inc., et demande qu'une procédure de travail en espace clos soit élaborée et qu'une démonstration d'entrée en espace clos soit effectuée à la satisfaction des inspecteurs. L'engagement écrit de la haute direction a également été demandée afin que les procédures soient continuellement appliquées pour toutes les activités d'entrée en espace clos.

Le rapport [REDACTED] du 10 août 2006 réautorise le travail en espace clos de la part de l'entreprise Berlie-Falco Technologies inc. après que celle-ci ait élaborée une procédure de travail en espace clos et qu'une démonstration d'entrée en espace clos ait été effectuée. L'engagement écrit de la haute direction a également été fourni aux inspecteurs.

- Les Emballages Knowlton inc.

Le rapport [REDACTED] du 2 août 2006 fait mention d'une décision émise en date du 29 juillet 2006, interdisant tout travail en espace clos de la part de l'entreprise Les Emballages Knowlton inc., et demande que la procédure de travail en espace clos soit révisée et qu'une démonstration d'entrée en espace clos soit effectuée à la satisfaction des inspecteurs.

Le rapport [REDACTED] du 10 août 2006 réautorise l'accès aux réservoirs après que la procédure de travail en espace clos ait été révisée et qu'une démonstration d'entrée en espace clos ait été effectuée à la satisfaction des inspecteurs.

Le présent résumé n'a pas comme tel de valeur légale et ne tient lieu ni de rapport d'enquête, ni d'avis de correction ou de toute autre décision de l'inspecteur. Il ne remplace aucunement les diverses sections du rapport d'enquête qui devrait être lu en entier. Il constitue un aide-mémoire identifiant les éléments d'une situation dangereuse et les mesures correctives à apporter pour éviter la répétition de l'accident. Il peut également servir d'outil de diffusion dans votre milieu de travail.

SECTION 2

2 ORGANISATION DU TRAVAIL

Sur le plan de l'organisation du travail, deux entreprises sont impliquées dans cet événement. Il s'agit de :

- Les Emballages Knowlton inc., ci-après nommés Emballages Knowlton
- Berlie-Falco Technologies inc., ci-après nommé Berlie-Falco

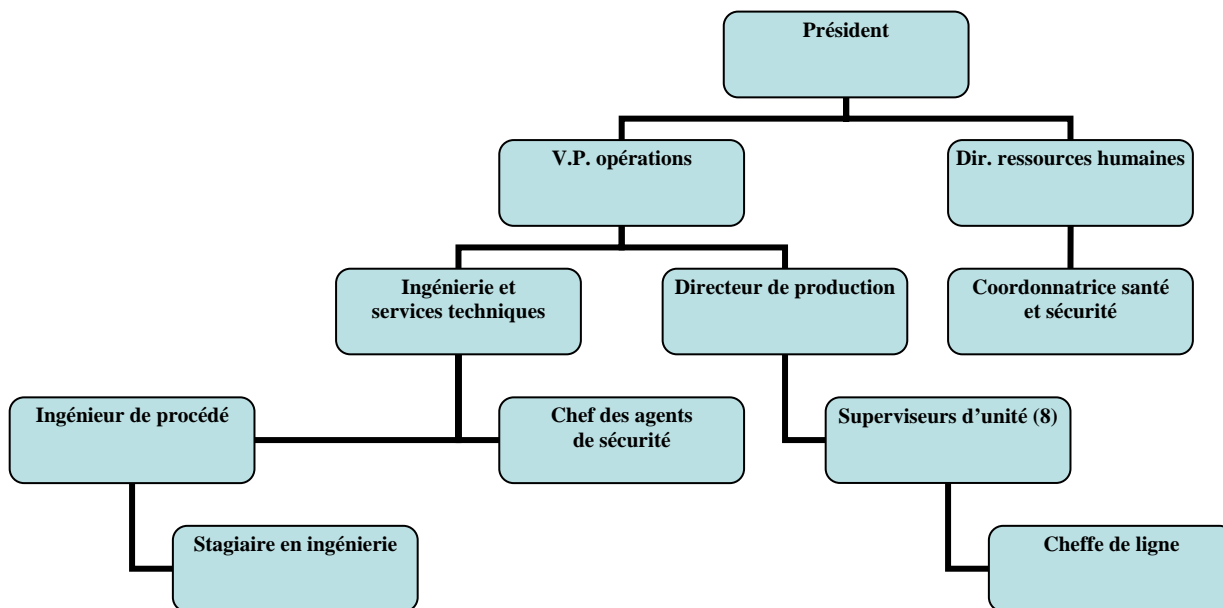
Emballages Knowlton confie un contrat à Berlie-Falco pour la modification de deux réservoirs d'acier inoxydable à Berlie-Falco.

2.1 Organisation du travail chez Emballages Knowlton

2.1.1 Structure générale de l'établissement

Emballages Knowlton se spécialise dans la production et l'emballage de produits pharmaceutiques topiques. En activité depuis 1991, l'entreprise compte environ 650 travailleurs. Les activités de production se déroulent 24 heures par jour, sept jours par semaine.

Voici l'organigramme partiel de l'entreprise :



2.1.2 Organisation de la santé et de la sécurité du travail

Emballages Knowlton a un comité de santé et de sécurité co-présidé par la coordonnatrice en santé et en sécurité du travail ainsi que par un représentant des travailleurs. Le comité compte 18 membres qui se réunissent mensuellement pour discuter des différents sujets relatifs à la prévention au sein de l'entreprise. Emballages Knowlton a un programme de prévention, un plan d'action et des pratiques d'opérations normalisées en santé et en sécurité. Une procédure de travail en espace clos a été élaborée en 1991 et mise à jour en janvier 2006. Il est mentionné, dans la section six de cette procédure, que les employés et les sous-traitants doivent suivre ladite procédure. Il existe également une procédure normalisée intitulée *Équipe d'intervention en cas d'urgence* (annexe D).

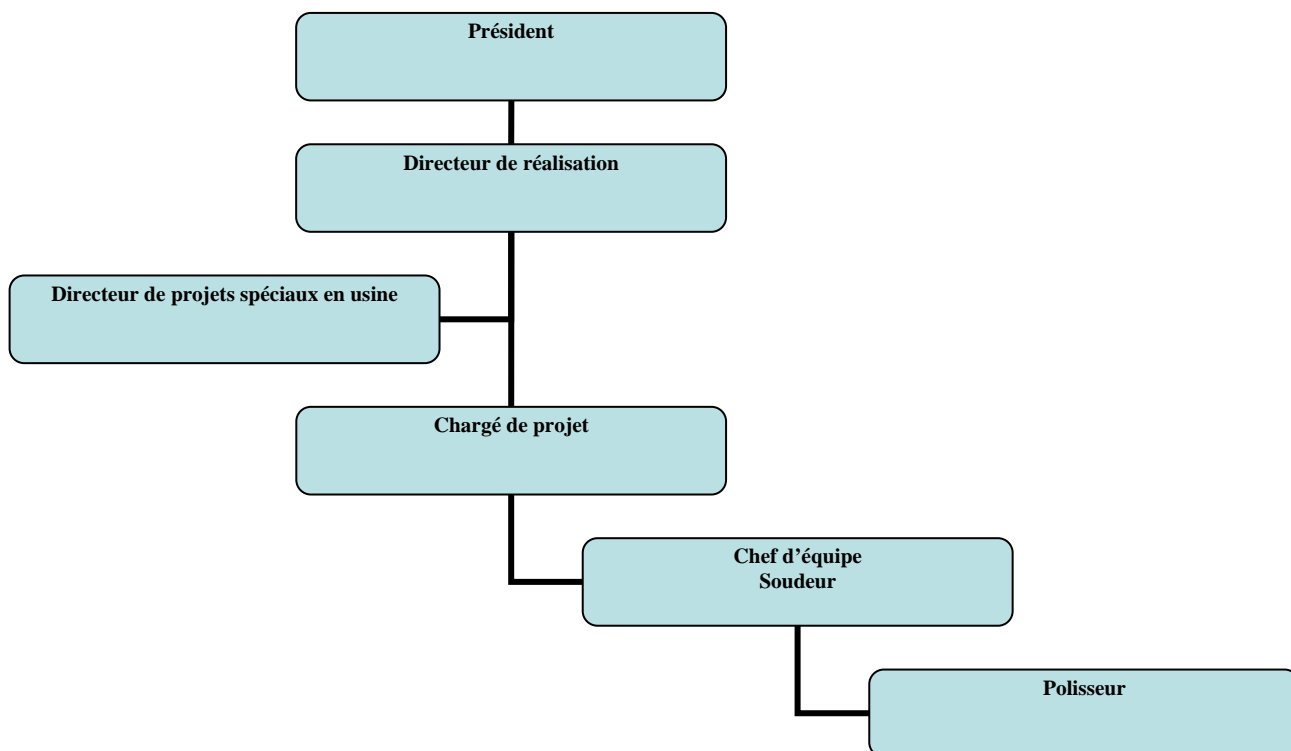
Une formation sur le travail en espace clos est également dispensée à toutes les personnes occupant le poste de mélangeur puisqu'elles travaillent occasionnellement dans des cuves et des réservoirs. Cette formation n'est pas donnée aux secouristes.

2.2 Organisation du travail chez Berlie-Falco

2.2.1 Structure générale de l'établissement

Berlie-Falco existe depuis 1998. L'entreprise se spécialise dans la conception, la fabrication et l'installation d'équipements en acier inoxydable et en alliages. Elle compte environ 75 travailleurs.

Voici l'organigramme partiel de l'entreprise :



2.2.2 Organisation de la santé et de la sécurité du travail

Berlie-Falco est membre d'une mutuelle de prévention. L'entreprise a un programme de prévention et un comité de santé et de sécurité composé de sept membres. Ce comité se réunit une fois par mois et est présidé par le directeur de réalisation. Un guide des règles de sécurité est remis aux employés lors de leur embauche. Une procédure de travail en espace clos existe dans l'entreprise (annexe D).

Pour les travaux exécutés chez les clients, les règles de sécurité suivies sont celles exigées par l'entreprise où se font ces travaux. Le chef d'équipe est responsable des activités sur le lieu de travail.

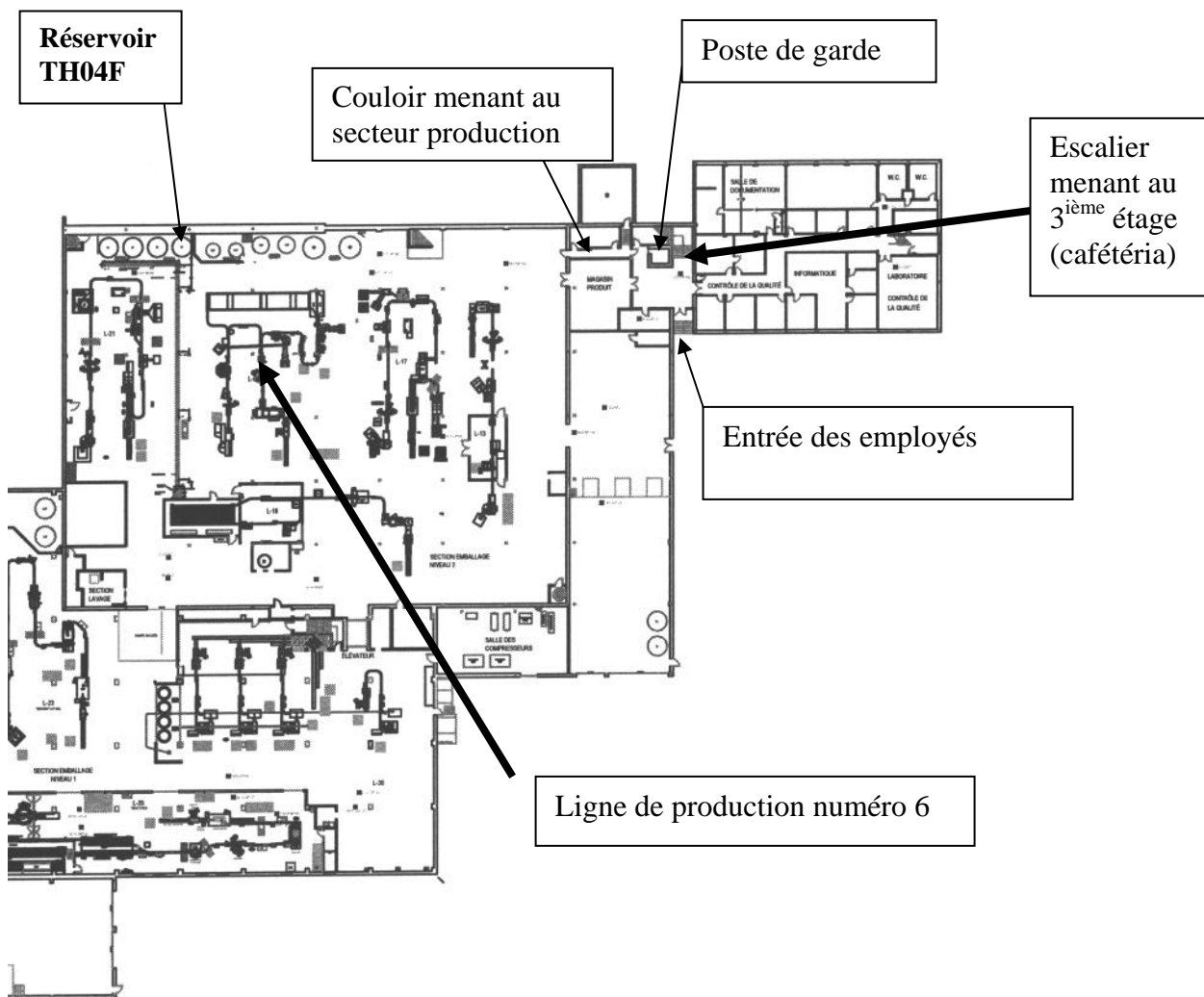
SECTION 3

3 DESCRIPTION DE L'ACTIVITÉ EFFECTUÉE

3.1 Description du lieu de travail

Le lieu de travail est situé au 315, chemin Knowlton à Lac-Brome, à l'usine de Emballages Knowlton. L'accident survient dans le secteur de production en face de la ligne de production numéro 6, dans le réservoir identifié TH04F.

Voici le plan partiel du deuxième étage de l'usine :



3.1.1 Le réservoir

Le réservoir identifié TH04F, où est survenu l'accident, est situé près de la ligne de production numéro 6.

Il s'agit d'un réservoir d'une capacité originale de 10 m³, mesurant 240 cm (94.5 po) de hauteur au centre. Son diamètre intérieur est de 231 cm (91 po). Il repose sur des pattes-support de 63,5 cm (25 po) de hauteur.

Il est recouvert d'un toit muni d'un trou d'homme de 48 cm (19 po) de diamètre.

La distance entre le dessus du réservoir et le plafond, près du trou d'homme, est de 81 cm (32 po). Cet espace est réduit à 45 cm (18 po) en raison de la présence d'une poutre au plafond située à proximité du trou d'homme.

Ce réservoir est vide depuis plusieurs années et toutes les canalisations ont été déconnectées avant le début des travaux.

Il s'agit d'un espace clos selon la définition de l'article 1 du Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST) :

Espace clos : tout espace totalement ou partiellement fermé, notamment un réservoir, un silo, une cuve, une trémie, une chambre, une voûte, une fosse, y compris une fosse et une préfosse à lisier, un égout, un tuyau, une cheminée, un puits d'accès, une citerne de wagon ou de camion, qui possède les caractéristiques inhérentes suivantes :

- 1° *il n'est pas conçu pour être occupé par des personnes, ni destiné à l'être, mais qui à l'occasion peut être occupé pour l'exécution d'un travail ;*
- 2° *on ne peut y accéder ou on ne peut en ressortir que par une voie restreinte ;*
- 3° *il peut présenter des risques pour la santé, la sécurité ou l'intégrité physique pour quiconque y pénètre, en raison de l'un ou l'autre des facteurs suivants :*
 - a) *l'emplacement, la conception ou la construction de l'espace, exception faite de la voie prévue au paragraphe 2°;*
 - b) *l'atmosphère ou l'insuffisance de ventilation naturelle ou mécanique qui y règne;*
 - c) *les matières ou les substances qu'il contient;*
 - d) *les autres dangers qui y sont afférents.*

3.2 Description de l'activité effectuée lors de l'accident

Deux réservoirs doivent être modifiés afin de les relier aux lignes de production. Il s'agit des réservoirs identifiés TH03F et TH04F. Pour ce faire, les travaux consistent à remplacer les couvercles existants sur les réservoirs par des toits fixes en acier inoxydable. Les étapes du travail à faire, pour chacun des réservoirs, sont les suivantes :

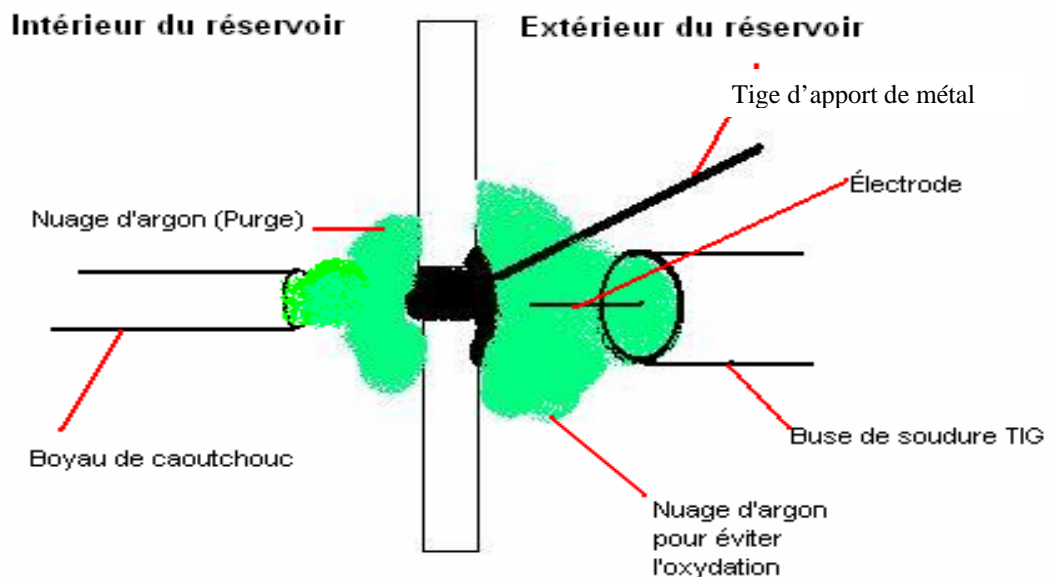
- Enlever le couvercle
- Installer le toit fixe
- Souder le toit
- Polir la soudure.

3.2.1 La soudure et la purge

La soudure du toit s'effectue par le procédé de soudage à l'arc, sous gaz de protection à l'argon, avec une électrode au tungstène (procédé TIG). L'électrode crée un arc électrique de haute intensité, permettant ainsi de faire fondre le métal provenant d'une tige d'apport d'acier inoxydable. Le métal d'apport fusionne les rebords des pièces à joindre. En se refroidissant, le métal se solidifie en un cordon de soudure.

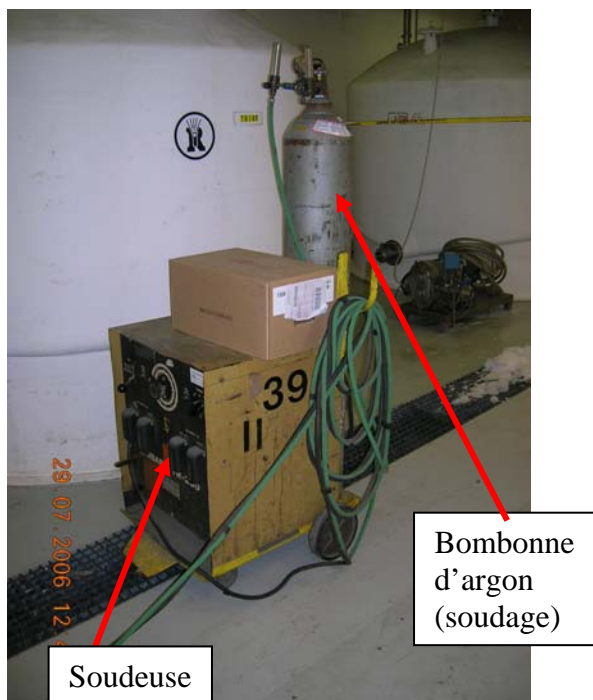
Pour éviter l'oxydation du métal en fusion, un nuage d'argon doit recouvrir le bain de fusion de chaque côté, sur la soudure.

Le soudeur effectue la soudure à partir de l'extérieur du réservoir. L'argon est soufflé sur le cordon de soudure par la poignée de soudage. À l'intérieur du réservoir, le polisseur dirige un flux d'argon soufflé par un petit boyau de caoutchouc au fur et à mesure de la progression de la soudure. Cette opération s'appelle la purge.



3.2.2 Les bombones d'argon

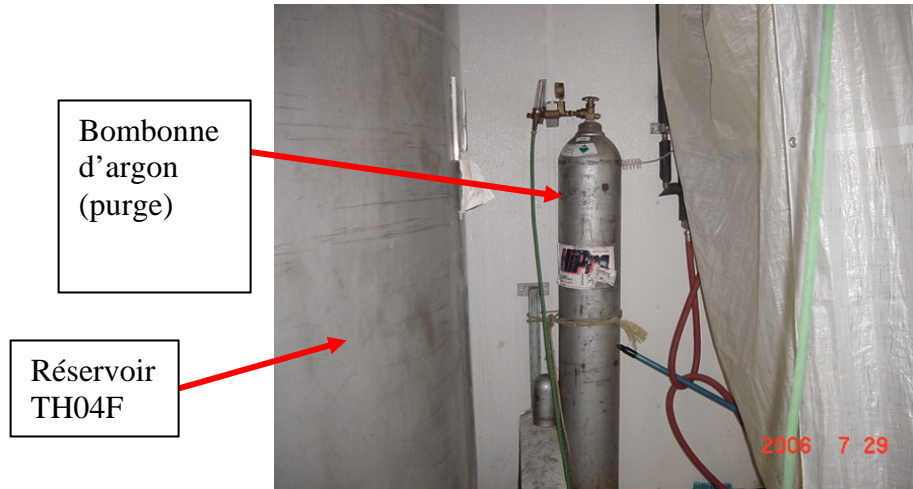
Pour effectuer les travaux, deux bombones d'argon sont nécessaires; une pour le cordon de soudure du côté extérieur du réservoir et l'autre pour la purge du côté intérieur. Les deux bombones ont une capacité de 15,2 m³ d'argon. Une des bombones est placée sur le chariot de la soudeuse et est connectée à la poignée de soudage par un boyau de caoutchouc.



Soudeuse et bombe d'argon utilisées par le soudeur
(Source : CSST)

La bombonne servant à la purge est placée près du mur ouest de l'usine, à l'extérieur du réservoir TH04F.

Les deux bombonnes d'apport de gaz sont munies de détendeurs et de débitmètres dont le débit peut varier de 0 à 1,5 m³/heure.



(Source : CSST)

SECTION 4

4 ACCIDENT: FAITS ET ANALYSE

4.1 Chronologie de l'accident

Le 24 juillet 2006, en avant-midi, monsieur B, soudeur, et monsieur A, polisseur, tous deux à l'emploi de Berlie-Falco, quittent l'usine de La Prairie. Ils arrivent chez Emballages Knowlton à la fin de la matinée. Au cours de l'après-midi, ils entrent leurs coffres d'outils, installent des toiles autour du lieu de travail et transportent les toits des réservoirs à l'intérieur de l'usine. Les travailleurs commencent ensuite les travaux relatifs à l'installation de ces toits.

Au cours des trois jours suivants, les deux travailleurs procèdent à l'installation du toit fixe sur le réservoir TH03F et débutent les travaux d'installation sur le réservoir TH04F.

Le 28 juillet 2006, les travailleurs procèdent au soudage du toit fixe du réservoir TH04F. Monsieur B, soudeur, effectue la soudure du toit depuis l'extérieur du réservoir. Monsieur A, polisseur, est à l'intérieur du réservoir et souffle de l'argon sur le métal en fusion à l'aide du tuyau de caoutchouc relié à la bombonne.

Dans l'après-midi, le [REDACTED], monsieur H, de Berlie-Falco effectue une visite chez Emballages Knowlton dans le but de discuter du respect de l'échéancier des travaux.

Les travailleurs quittent les lieux vers 17 h. Le tuyau de caoutchouc servant à la purge demeure au fond du réservoir, toujours connecté à la bombonne d'argon.

Le samedi 29 juillet 2006, monsieur B et monsieur A arrivent chez Emballages Knowlton vers 7 h. Comme à tous les autres jours, un permis de travail à chaud est préparé par une agente de sécurité en fonction au poste de garde. Les travailleurs de Berlie-Falco se rendent ensuite au lieu de travail et apposent le permis de travail sur le réservoir TH04F.

Monsieur A monte sur le réservoir TH04F et descend à l'intérieur par l'échelle de corde.

Monsieur B monte à son tour sur le réservoir et aperçoit monsieur A qui git au fond. Il descend du réservoir et va alerter l'agente de sécurité. Il lui dit alors : « J'ai besoin d'aide, mon compagnon est inconscient dans le fond de la tank ». Il retourne immédiatement au réservoir et y pénètre à son tour.

Pendant ce temps, une rencontre de tous les employés des quarts de jour et de nuit a lieu à la cafétéria de l'usine.

L'agente de sécurité contacte par téléphone le superviseur de l'usine, monsieur D et lui dit qu'elle a besoin d'un secouriste immédiatement. Elle appelle ensuite le 911. Il est environ 7 h 30.

Monsieur D demande à madame C d'intervenir. Elle quitte alors la cafétéria et se rend au poste de garde où l'agente de sécurité est toujours en conversation avec le 911. Cette dernière lui fait signe de se diriger vers les réservoirs. Madame C s'y rend sur le champ.

Madame C ne trouve personne près des réservoirs. Elle retourne alors à la cafétéria afin de ramener un collègue secouriste, monsieur E. Tandis que tous deux passent devant le poste de garde, l'agente de sécurité se joint à eux et ils se dirigent vers les réservoirs. Ils aperçoivent les toiles entourant le lieu de travail, les entrouvrent et voient une échelle de corde qui pend à l'extérieur du réservoir TH04F. Ils comprennent alors qu'il s'agit du réservoir dont parlait monsieur B.

Madame C monte sur le réservoir et regarde à l'intérieur. Elle dit alors : « Ils sont là, tous les deux, ils sont inconscients mais ils respirent ». Elle entre ensuite dans le réservoir. Son collègue secouriste, monsieur E, monte aussitôt sur le réservoir. Il regarde à l'intérieur et dit : « Elle vient juste de perdre connaissance ».

L'agente de sécurité court à la cafétéria et revient au réservoir TH04F avec d'autres employés, dont un mécanicien, monsieur F. Alors que monsieur E est sur le point d'entrer dans le réservoir, l'agente de sécurité lui interdit d'y entrer.

À son arrivée sur les lieux, monsieur F voit la bombonne d'argon située près du mur ouest. Il vérifie le robinet et constate qu'il est ouvert. Il le ferme aussitôt.

L'agente de sécurité retourne au poste de garde et rappelle le 911.

À leur arrivée, les premiers répondants de la Ville de Lac-Brome analysent la situation et constatent que trois travailleurs sont inconscients dans le réservoir TH04F. Ils demandent l'assistance du Service des incendies de Lac-Brome.

Les pompiers arrivent vers 7 h 48. Ils analysent la situation et observent des mouvements chez les travailleurs qui se trouvent au fond du réservoir. Ils doivent attendre quelques minutes l'arrivée du camion contenant les appareils de protection respiratoire.

Vers 8 h, une pompière entre dans le réservoir avec son appareil de protection respiratoire. Elle attache chacun des travailleurs à un câble et ils sont évacués un à un du réservoir en quelques minutes. La pompière sort à son tour vers 8 h 11. Des manœuvres de réanimation sont débutées et les trois travailleurs sont transportés à l'hôpital.

Les décès sont constatés dans les heures suivantes.

4.2 Constatations et informations recueillies

4.2.1 Présence d'argon dans le réservoir

L'argon est utilisé pour la purge de la soudure à l'acier inoxydable. L'argon est un gaz inodore et incolore. C'est un asphyxiant simple, c'est à dire qu'il exerce son action par déplacement de l'oxygène de l'air.

La bombonne utilisée pour la purge contient, au début des travaux, 15,2 m³ d'argon à la température et à la pression normale (TPN).

La purge requiert environ 2,4 m³ d'argon pour quatre heures de soudure (procédé TIG) à un débit d'environ 0,6 m³/h. Après la purge de la soudure du réservoir TH03F, il reste donc 12,8 m³ (15,2 m³ – 2,4 m³) d'argon dans la bombonne.

Dans l'après-midi du 28 juillet, il y a eu 2,4 m³ d'argon utilisé pour la purge du réservoir TH04F. Le robinet étant demeuré ouvert, le restant de la bombonne, soit environ 10,4 m³ (12,8 m³ – 2,4 m³) d'argon, s'est vidée dans le réservoir durant la soirée et la nuit (15 heures). La bombonne est vide le matin de l'accident.

Comme le volume du réservoir TH04F est d'environ 10 m³, la quantité d'argon libéré par la bombonne était suffisante pour remplacer l'air du réservoir.

La méthode de purge dans le réservoir avec de l'argon, sans ventilation adéquate, réduit la concentration d'oxygène de façon appréciable.

La densité de l'argon étant plus grande que celle de l'air, soit : air = 1 ; argon = 1,38, le gaz s'est accumulé dans la partie basse du réservoir. Le drain de fond du réservoir TH04F est recouvert de ruban gommé pour éviter que des débris s'y retrouvent. Le gaz ne peut donc s'échapper par ce drain.

4.2.2 Concentration d'oxygène dans le réservoir

La concentration d'oxygène mesurée par les pompiers, après l'évacuation des travailleurs, était de 10% à environ un mètre du fond du réservoir.

Comme le volume d'argon qui a pénétré dans le réservoir TH04F est supérieur au volume du réservoir, la concentration d'oxygène est presque nulle avant l'entrée de la première victime dans le réservoir le matin du 29 juillet 2006.

Effets sur la santé reliés à la concentration de l'oxygène dans l'air ambiant

Concentration d'oxygène dans l'air en %	Caractéristiques et effets sur la santé selon la concentration en O ₂ dans l'air
21	Concentration normale dans l'air
19,5	Concentration minimale acceptable dans l'air (Règlement sur la santé et la sécurité du travail) Aucun effet sur la santé
16	Accélération de la respiration, jugement perturbé
14	Fatigue rapide, troubles du comportement
6	Essoufflement marqué, décès en quelques minutes

(Référence : Faites la lumière sur les espaces clos, CSST, 2000)

4.2.3 Les procédures de travail en espace clos

Emballages Knowlton et Berlie-Falco ont chacun une procédure de travail en espace clos.

4.2.3.1 Procédure de Emballages Knowlton

La procédure de travail en espace clos a été révisée en janvier 2006. Elle prévoit des mesures relatives à la ventilation, à la détection des gaz et au sauvetage. Il est mentionné dans la section six de cette procédure que les employés et les sous-traitants doivent suivre ladite procédure.

Cette procédure prévoit qu'une fiche de contrôle soit complétée avant l'entrée en espace clos. Cette fiche permet de noter des informations de surveillance environnementale telles que le pourcentage d'oxygène et la limite inférieure d'explosivité.

L'utilisation d'équipements de sécurité est également prévue dans la fiche. Ces équipements comprennent notamment :

- Des harnais de sécurité
- Un treuil
- Une échelle de corde
- Un détecteur multi-gaz
- Des vêtements de protection
- De la ventilation
- Une affiche de danger indiquant : « Ouvrier à l'intérieur du réservoir ».

De cette liste, seule l'échelle de corde était présente et utilisée sur les lieux au moment de l'accident.

Aucune mesure n'a été prise pour s'assurer que la procédure de travail en espace clos soit appliquée par les travailleurs de Berlie-Falco.

4.2.3.2 Procédure de Berlie-Falco

La procédure de travail en espace clos a été développée en 2005, principalement pour les activités exercées à leur usine située à La Prairie.

Berlie-Falco n'a pas de procédure spécifique pour le travail en espaces clos à l'extérieur de leur usine. La procédure utilisée chez les clients varie selon les exigences de ceux-ci. Cependant, s'il n'y en a pas ou si elle n'est pas appliquée, la responsabilité de la sécurité du travail en espace clos revient au chef de l'équipe de travail de Berlie-Falco.

4.2.4 Sauvetage

Deux des trois victimes ont tenté un sauvetage en entrant dans le réservoir. Une de ces victimes est monsieur B et l'autre est madame C. Elles sont entrées l'une après l'autre dans le réservoir à l'aide de l'échelle de corde sans appareil de protection respiratoire ni autre équipement de sécurité.

Constatant que madame C vient de perdre connaissance, monsieur E s'apprête à entrer dans le réservoir. L'agente de sécurité lui interdit alors d'y entrer et on attend les services d'urgence.

Les services d'urgence, à leur arrivée, ont procédé à l'évacuation des victimes.

4.2.5 Formation des travailleurs accidentés

4.2.5.1 Monsieur A

Monsieur A, polisseur, travaille depuis le [REDACTED] pour l'entreprise Berlie-Falco. En février 2005, il a reçu une formation théorique sur le travail en espaces clos de l'Association sectorielle Fabrication d'équipement de transport et machines (ASFETM). Cependant, il n'a pas reçu de formation pratique relativement au travail en espace clos.

4.2.5.2 Monsieur B

Monsieur B, soudeur, œuvre depuis [REDACTED] chez Berlie-Falco. Il avait déjà travaillé pour cette entreprise de [REDACTED].

Il est [REDACTED] depuis le mois [REDACTED]. Il n'a pas reçu de formation spécifique sur le travail en espace clos, mais il connaît les pratiques sécuritaires de travail en espace clos puisqu'il les a appliquées chez d'autres clients. Monsieur B n'a pas reçu d'information sur le sauvetage en espace clos.

4.2.5.3 Madame C

Madame C œuvre à titre de [REDACTED] de production pour Emballages Knowlton. Elle n'a jamais suivi de formation relative au travail en espace clos.

Sa dernière formation comme secouriste en milieu de travail remonte à février 2003. Son certificat de secouriste en milieu de travail était échu depuis février 2006.

4.2.6 Réglementation et normes

4.2.6.1 Le soudage

Le Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST) stipule aux articles 316 et 318 que :

316. Soudage, brasage et coupage au gaz : *Tout travail de soudage, de brasage et de coupage au gaz, ainsi que l'installation, le maniement et l'entretien de l'équipement requis pour ce faire, doivent être conformes au chapitre 8 de la norme Règles de sécurité en soudage, coupage et procédés connexes CAN/CSA W117.2-94.*

318. Travaux sur un récipient : *Avant d'effectuer des travaux de soudage, de coupage ou de chauffage sur un récipient, tel un réservoir, il faut s'assurer que ce récipient n'a pas déjà contenu des matières combustibles ou susceptibles de dégager des vapeurs toxiques ou inflammables sous l'effet de la chaleur.*

Les canalisations et les raccords doivent être débranchés, puis obturés afin d'y éliminer tout déversement de matière combustible ou susceptible de dégager des vapeurs toxiques ou inflammables sous l'effet de la chaleur.

4.2.6.2 L'utilisation des bouteilles de gaz

L'article 8.9.4.10 de la norme intitulée Règles de sécurité en soudage, coupage et procédés connexes stipule que : « *Le robinet des bouteilles doit être refermé une fois les travaux terminés* ».

4.2.6.3 Le travail en espace clos

Le Règlement sur la santé et la sécurité du travail précise, à la section XXVI, les modalités à mettre en œuvre pour assurer la sécurité des travailleurs affectés au travail en espaces clos.

L'article 298 mentionne que les travailleurs habilités à effectuer un travail en espace clos sont ceux qui ont les connaissances, la formation ou l'expérience requise.

L'article 299 stipule que seuls ceux qui sont affectés à effectuer un travail ou un sauvetage peuvent entrer dans un espace clos.

L'article 300 stipule qu'il doit y avoir une cueillette de renseignements préalable à l'exécution d'un travail dans un espace clos et que ces renseignements doivent être disponibles, par écrit, sur les lieux mêmes du travail, notamment ceux concernant les dangers spécifiques à l'espace clos et les mesures de prévention à prendre pour protéger la santé et assurer la sécurité et l'intégrité des travailleurs.

L'article 302 concerne la ventilation lors de travaux en espaces clos et stipule qu'aucun travailleur ne peut pénétrer ou être présent dans un espace clos à moins que celui-ci ne soit ventilé par des moyens naturels ou par des moyens mécaniques de manière à ce qu'y soient maintenues les conditions atmosphériques sécuritaires.

L'article 304 mentionne que tout travail à chaud dans un espace clos doit être fait à la condition qu'un relevé continu de la concentration des gaz et des vapeurs inflammables soit fait.

L'article 308 stipule qu'une surveillance continue par une personne hors de l'espace clos doit être maintenue afin de déclencher, si nécessaire, les procédures de sauvetage rapidement.

L'article 309 du même règlement prévoit la mise en application d'une procédure de sauvetage:

309. Procédure de sauvetage : Une *procédure de sauvetage qui permet de porter secours rapidement à tout travailleur effectuant un travail dans un espace clos doit être élaborée et éprouvée.*

Une telle procédure doit être appliquée dès que la situation le requiert.

Cette procédure doit prévoir les équipements de sauvetage nécessaires. Elle peut aussi notamment prévoir une équipe de sauveteurs, un plan d'évacuation, des appareils d'alarme et de communications, des équipements de protection individuels, des harnais de sécurité et des cordes d'assurance, une trousse et des appareils de premiers secours ainsi que des équipements de récupération.

4.2.6.4 Le secourisme

Le Règlement sur les normes minimales de premiers secours et de premiers soins stipule, à l'article 1, qu'un secouriste doit détenir un certificat valide de secourisme octroyé par un organisme reconnu par la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST). Ce certificat est valide pour une période de trois ans.

Il est à noter que toutes les formations en secourisme en milieu de travail mentionnent l'importance d'éviter les espaces confinés ou restreints ainsi que tout lieu où il y a un danger d'intoxication.

4.2.7 La gestion de la santé et de la sécurité

En ce qui a trait à la planification des travaux, aucune entente n'a eu lieu entre Emballages Knowlton et Berlie-Falco concernant le travail en espaces clos.

4.2.7.1 Berlie-Falco

La gestion des opérations à l'extérieur de leur usine de La Prairie, incluant la santé et la sécurité, est laissée aux employés de façon informelle. Le chef d'équipe a le mandat de procéder aux travaux selon les spécifications des plans et des exigences du client, incluant celles en matière de santé et de sécurité. Il n'y a pas de surveillance particulière par les gestionnaires. À l'occasion, ils vont voir l'évolution des travaux pour s'assurer du respect des échéanciers.

Un appareil de mesure de gaz ainsi que des harnais de sécurité et un treuil sont accessibles aux employés. Ces équipements ont été retrouvés dans le coffre à outils des deux travailleurs accidentés de Berlie-Falco.

Selon les témoignages recueillis, ces travailleurs n'ont pas utilisé ces équipements au cours de leur semaine de travail chez Emballages Knowlton.

Aucune personne qualifiée n'a procédé à une analyse de risques et communiqué les informations appropriées aux travailleurs avant de leur permettre de travailler dans un espace clos.

4.2.7.2 Les Emballages Knowlton inc.

Emballages Knowlton a un programme de prévention. Dans le cadre des travaux en cours, le programme prévoit l'application d'une procédure de travail en espace clos, d'une procédure de travail à chaud et d'une procédure d'intervention lors de situations d'urgence.

Le travail donné en sous-traitance par Emballages Knowlton à Berlie-Falco est de type « clé en main ». Durant la semaine du 26 juillet 2006, madame G, [REDACTED] chez Emballages Knowlton, avait le mandat de voir à ce que la pose des toits fixes sur les réservoirs TH03F et TH04F corresponde au devis. Elle devait également s'assurer que les employés de Berlie-Falco respectent les consignes du GPM (Good Practice Manufacturing), soit le port d'un sarrau et d'un bonnet, lors de leur circulation dans les aires de préparation et d'emballage des produits. Elle ignorait l'existence d'une procédure de travail en espaces clos.

La procédure de travail en espaces clos de Emballages Knowlton n'est pas imposée aux sous-traitants pour les projets de type « clé en main », malgré que la norme d'opération standardisée de l'établissement indique que les sous-traitants doivent la respecter. Emballages Knowlton n'a pris aucun moyen pour s'assurer de l'application de cette procédure.

Emballages Knowlton a une procédure de permis de travail à chaud qui vise à prévenir et à réduire les risques d'incendie lors de l'exécution de travaux qui nécessitent des flammes à découvert ou qui génèrent de la chaleur ou des étincelles. Cette procédure stipule que le permis est émis par le chef des agents de sécurité et que des activités précises d'inspection et de contrôle sur les lieux sont nécessaires avant l'émission du permis. Ce dernier contient des instructions et des précautions à prendre.

Dans le cadre de l'émission de ce permis, les agents de sécurité font des tournées d'inspection.

Le 29 juillet 2006, un permis est complété par l'agente de sécurité de faction au poste de garde et remis aux deux travailleurs de Berlie-Falco, sans vérification de l'état des lieux ni identification des équipements sur lesquels travaillent les sous-traitants.

4.3 Énoncés et analyse des causes

4.3.1 Le robinet de la bombonne d'argon utilisée pour la purge demeure ouvert, provoquant une accumulation de gaz asphyxiant à l'intérieur du réservoir

Le robinet de la bombonne d'argon utilisée pour la purge étant demeuré ouvert toute la soirée et toute la nuit, la bombonne s'est donc vidée de son contenu. Le tuyau de caoutchouc qui amène l'argon pour la purge étant resté à l'intérieur du réservoir à la fin de la journée de travail, ce dernier se remplit d'argon.

Puisque l'argon est un gaz plus lourd que l'air et que le drain de fond de ce même réservoir est recouvert de ruban gommé, le gaz reste emprisonné et déplace l'air vers l'extérieur du réservoir.

Le pourcentage d'oxygène que l'on respire dans l'air ambiant est d'environ 21 %. Le pourcentage minimal permis pour le travail est de 19,5 %. Le calcul du volume d'argon qui a pénétré dans le réservoir montre que la concentration d'oxygène est presque nulle avant l'entrée de la première victime dans le réservoir le matin du 29 juillet 2006. À moins de 6 % d'oxygène, les symptômes se décrivent ainsi : essoufflement marqué, décès en quelques minutes.

L'atmosphère est donc trop pauvre en oxygène pour permettre à une personne d'y survivre.

Cette cause est retenue.

4.3.2 La méthode utilisée pour le travail en espace clos est dangereuse

Les travailleurs de Berlie-Falco n'ont pas suivi de méthode de travail sécuritaire en espace clos, notamment :

- L'espace clos n'a pas été ventilé avant le début et tout au long des travaux
- La cueillette de renseignements sur les dangers spécifiques à l'espace clos et sur les mesures de prévention à prendre n'a pas été effectuée avant le début des travaux
- La concentration d'oxygène se trouvant dans l'espace clos n'a pas été mesurée avant de pénétrer dans le réservoir
- La présence de contaminants n'a pas été évaluée
- Aucune procédure de sauvetage n'a été élaborée et éprouvée
- Les équipements requis pour le sauvetage (harnais de sécurité, treuil, etc.), pourtant disponibles, n'ont pas été mis en place.

Le tuyau de caoutchouc utilisé pour la purge a été laissé à l'intérieur du réservoir à la fin du quart de travail et le robinet de la bombonne de gaz a été laissé ouvert.

Les règles élémentaires de sécurité pour le travail en espace clos prévues par le Règlement sur la santé et la sécurité du travail n'ont pas été suivies et aucune évaluation des risques n'a été effectuée avant que les travailleurs ne s'introduisent dans le réservoir malgré l'utilisation d'un gaz asphyxiant.

Ceci nous amène à conclure que la méthode utilisé pour le travail en espace clos par les deux travailleurs de Berlie-Falco est dangereuse.

Cette cause est retenue.

4.3.3 La méthode de sauvetage est improvisée et dangereuse

Berlie-Falco et Emballages Knowlton n'ont pas prévu ni appliqué de procédure de sauvetage pour les travaux à effectuer dans les réservoirs TH03F et TH04F. De plus, ils n'ont pas mis en place des équipements de sauvetage qui auraient permis d'évacuer un travailleur en difficulté à l'intérieur du réservoir sans avoir à y pénétrer.

En effet, lorsque le premier travailleur s'affaisse au fond du réservoir, aucun équipement de sauvetage n'est en place afin de le sortir rapidement du réservoir.

Deux travailleurs, le soudeur de Berlie-Falco et la cheffe de ligne de Emballages Knowlton, tentent l'un après l'autre de porter secours en pénétrant à l'intérieur du réservoir. Ils sont alors incommodés par l'absence d'oxygène et perdent conscience.

Ni le soudeur ni la cheffe de ligne n'ont la formation, les connaissances et les équipements requis pour effectuer un sauvetage en espace clos. Le sauvetage a donc été improvisé et s'est avéré mortel pour ces deux travailleurs.

Cette cause est retenue.

4.3.4 La gestion de la santé et de la sécurité du travail en espace clos est déficiente

Berlie Falco est membre d'une mutuelle de prévention et possède un programme de prévention. Ce programme contient une procédure de travail en espace clos, mais cette procédure n'est pas prévue pour être appliquée à l'extérieur de leur usine de La Prairie. Lors des travaux effectués chez Emballages Knowlton, Berlie-Falco n'a pas procédé à une analyse de risques, n'a pas appliqué de procédure de travail en espace clos ni de procédure de sauvetage.

Au cours de la semaine, il n'y a eu qu'une visite de la part du directeur des projets spéciaux de Berlie Falco. Au cours de cette visite, l'aspect de la santé et de la sécurité du travail n'a pas été abordé.

De son côté, Emballages Knowlton possède un programme de prévention qui contient une procédure de travail en espace clos. À la section six de cette procédure, on précise qu'elle est applicable aux employés et aux sous-traitants. Emballages Knowlton n'a pas fait d'analyse de risques et ne s'est pas assuré de l'application de la procédure de travail en espace clos lors de l'octroi du contrat.

Emballages Knowlton a exercé une surveillance des travaux. En aucun moment, on a rappelé à Berlie-Falco les procédures de travail en espace clos applicables à l'usine de Emballages Knowlton.

Le certificat de secouriste de madame C était échu depuis février 2006. L'employeur aurait dû faire appel à un employé dont le certificat de secouriste était valide. De plus, elle n'était pas qualifiée pour exécuter un sauvetage en espace clos.

Ces diverses constatations nous amènent à conclure qu'il y avait d'importantes lacunes sur le plan de la gestion de la santé et de la sécurité du travail en espace clos de la part de Berlie-Falco et de Emballages Knowlton.

Cette cause est retenue.

SECTION 5

5 CONCLUSION

5.1 Causes de l'accident

Les causes de l'accident sont les suivantes :

- Le robinet de la bombonne d'argon utilisée pour la purge demeure ouvert, provoquant une accumulation de gaz asphyxiant à l'intérieur du réservoir
- La méthode utilisée pour le travail en espace clos est dangereuse
- La méthode de sauvetage est improvisée et dangereuse
- La gestion de la santé et de la sécurité du travail en espace clos est déficiente

5.2 Autres documents émis lors de l'enquête

- Berlie-Falco Technologies inc.

Le rapport [REDACTED] du 2 août 2006 fait mention d'une décision émise en date du 29 juillet 2006, interdisant tout travail en espace clos de la part de l'entreprise Berlie-Falco Technologies inc., et demande qu'une procédure de tout travail en espace clos soit élaborée et qu'une démonstration d'entrée en espace clos soit effectuée à la satisfaction des inspecteurs. L'engagement écrit de la haute direction a également été demandé afin que les procédures soient continuellement appliquées pour toutes les activités d'entrée en espace clos.

Le rapport [REDACTED] du 10 août 2006 réautorise le travail en espace clos de la part de l'entreprise Berlie-Falco Technologies inc. après que celle-ci ait élaborée une procédure de travail en espace clos et qu'une démonstration d'entrée en espace clos ait été effectuée. L'engagement écrit de la haute direction a également été fourni aux inspecteurs.

- Les Emballages Knowlton inc.

Le rapport [REDACTED] du 2 août 2006 fait mention d'une décision émise en date du 29 juillet 2006, interdisant tout travail en espace clos de la part de l'entreprise Les Emballages Knowlton inc., et demande que la procédure de travail en espace clos soit révisée et qu'une démonstration d'entrée en espace clos soit effectuée à la satisfaction des inspecteurs.

Le rapport [REDACTED] du 10 août 2006 réautorise l'accès aux réservoirs après que la procédure de travail en espace clos ait été révisée et qu'une démonstration d'entrée en espace clos ait été effectuée à la satisfaction des inspecteurs.

5.3 Suivi de l'enquête

Pour éviter qu'un tel accident ne se reproduise, la CSST:

- informera l'Institut de soudage du Québec (ISQ) des conclusions de cette enquête et des dangers liés au travail en espace clos et des mesures de prévention et de sauvetage à mettre en place
- informera les fournisseurs de gaz inertes des résultats de cette enquête et particulièrement des risques et des mesures de prévention reliés au travail en espace clos
- informera le Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (MELS) afin qu'il diffuse, à titre informatif et à des fins pédagogiques, le rapport d'enquête dans les établissements de formation qui offrent des programmes d'études conduisant au métier de soudeur.