



Montréal, le 13 janvier 2009

Madame Marie-Josée Méthot  
Coordonnatrice du secrétariat de la commission  
**Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE)**  
Édifice Lomer-Gouin  
575, rue Saint-Amable – bureau 2.10  
Québec (Québec) G1R 6A6

**Objet :**           Projet Train de l'Est : lien Mascouche-Terrebonne-Repentigny  
**N/Réf. :**         4.17.0.21/01

---

Madame,

Tel que demandé dans le document DQ1 transmis le 17 décembre dernier, vous trouverez ci-après les réponses de M. André Gagnon aux questions 1, 2, 3, 4, 6 et 7 du document déposé DB12, questions et commentaires adressés par monsieur Michel Duquette lors de la première partie des audiences.

Espérant le tout conforme,

Nous vous prions d'agréer, Madame, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

Jean Hardy, ing., MBA  
Directeur du projet Train de l'Est  
Vice-président Projets par intérim  
JH/bf



## Train de l'Est informations complémentaires

---

### QUESTIONS ET COMMENTAIRES

Réponses aux questions soumises par le MDDEP, le 8 décembre 2008, dossier 6211-14-008- Train de l'Est.

**Question 1-** Pouvez-vous justifier davantage le choix d'utiliser les logiciels SERI et ARCHIE (page 2)? Quelles sont leurs limites?

**SERI** est un outil qui permet l'évaluation des risques inhérents à la manutention des substances dangereuses lors :

- de la production
- du transport; et
- du Storage de celles-ci

La méthodologie que l'on retrouve dans le logiciel **SERI** incorpore la modélisation développée par le «Fire Service Directorate of the Minister of Home Affairs of the Netherlands » décrite dans son «Guide to Hazardous Industrial Activities, issued by the Netherlands Organization for Applied Scientific Research (TNO)». Cet outil d'aide à la décision permet d'identifier les situations à risque élevés pour lesquelles il faut élaborer des plans de mesures d'urgence. **SERI** fut développé pour le Conseil canadien d'accident industriel majeur (CCAİM). Par conséquent, il respecte les normes et les standards établis et il est endossé par le CCAİM.

#### La méthodologie du TNO<sup>1</sup>.

La méthodologie du TNO fut développée pour aider à l'identification des activités génératrices de risques majeurs et la planification des interventions et la gestion des situations d'urgence. Cette méthodologie est publiée dans un guide que nous mentionnons ci-devant comprenant deux livres internationalement reconnus et connus comme «The Yellow Book & the Green Book». Ces deux livres sont les produits de recherches extensives de la part du TNO au nom du gouvernement Hollandais qui résultent en une modélisation probabiliste et quantitative sur les effets et les conséquences associés aux substances potentiellement dangereuses. À la demande du CCAİM en collaboration avec la CUM, le logiciel **SERI** fut développé pour informatiser les informations et les tableaux que l'on retrouve dans les deux livres en question et pour automatiser la méthodologie et les divers graphiques du TNO en appui aux intervenants professionnels canadiens suivants :

- Les officiers en sécurité incendie;

---

<sup>1</sup> «Guide to Hazardous Industrial Activities, issued by the Netherlands Organization for Applied Scientific Research (TNO)»

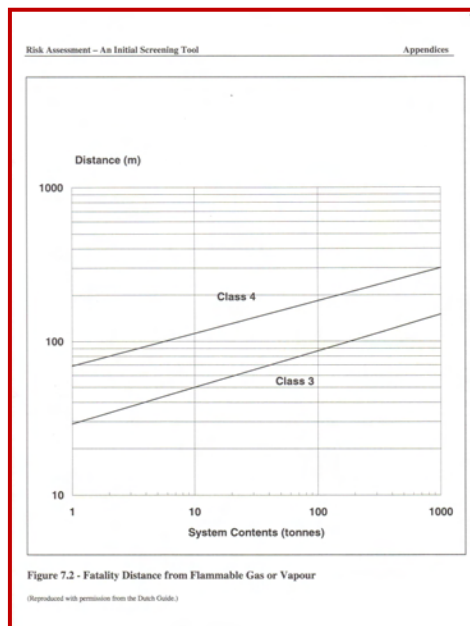


## Train de l'Est informations complémentaires

- Les ingénieurs, gestionnaires de projet;
- Les responsables en sécurité civile; et
- Les professionnels œuvrant en milieu industriel.

La méthodologie est basée sur la classification et les caractéristiques des substances potentiellement dangereuses dans les catégories suivantes;

- Liquides inflammables
- Les gaz inflammables liquéfiés par compression et par refroidissement
- Gaz inflammables sous pression
- Gaz toxiques liquéfiés par compression et par refroidissement
- Gaz toxiques sous pression
- Liquides toxiques
- Poudres toxiques
- Poudres explosives



Elle permet d'estimer à la fois la probabilité et le degré de dangerosité pour la vie et la santé à une distance donnée ce qui permet d'évaluer l'ampleur du risque individuel encouru pour une quantité donnée d'une substance potentiellement dangereuse qui se trouve dans l'une ou l'autre des catégories listées ci-devant. Dans son processus de validation, le CCAIM a contre vérifié les modèles de dispersion des gaz avec des outils de calcul et de modélisation très sophistiqués, très dispendieux et plus complexes. Les résultats de l'exercice ont démontrés que les calculs et les modélisations de dispersions des logiciels très sophistiqués donnaient des distances plus courtes que celles produites à l'aide du Guide du TNO<sup>2</sup> et incorporé dans le logiciel **SERI**.

À la lumière de ce constat, le CCAIM conclu que l'approche dite «hollandaise» produira donc des résultats «conservateurs» tout en étant un excellent outil peu dispendieux d'évaluation préliminaire des risques pour les intervenants canadiens. C'est

ce qui justifie le choix de cette méthode et de l'outil **SERI**. (si c'est acceptable pour les Hollandais, c'est certainement acceptable pour le Canada)

**Figure 1** : Exemple du graphique du TNO applicable au propane (Class 4) incorporé dans le logiciel **SERI**, **EFFECTS ET RISKCURVES**.

<sup>2</sup> Depuis le développement de **SERI** et la fin des activités du CCAIM, le TNO a mis sur le marché deux logiciels dispendieux, plus complexes et complets soit : **EFFECTS** et **RISKCURVES**. Ces deux logiciels font de la modélisation et des calculs sur les effets et les conséquences ainsi que sur l'estimation des probabilités pour les substances potentiellement dangereuses. Le fondement de ses deux logiciels est le Guide du TNO (The Yellow & Green Books), les mêmes que **SERI**.



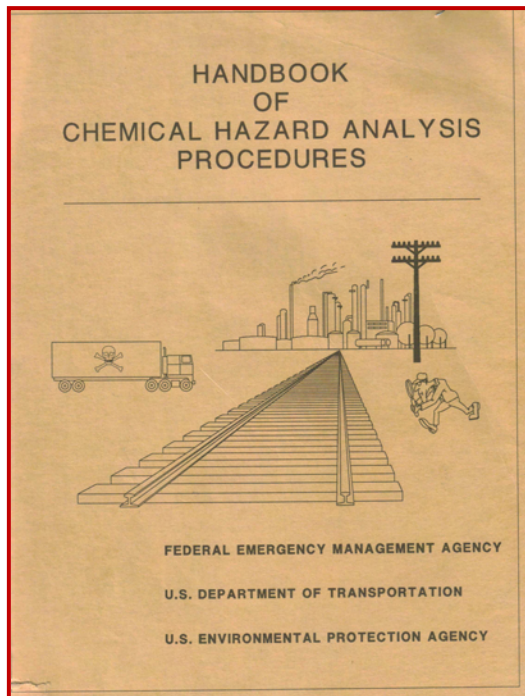
## Train de l'Est informations complémentaires

---

**ARCHIE** : Le logiciel **ARCHIE** est un logiciel qui permet d'évaluer uniquement les dangers (effets et conséquences) associés à un accident impliquant une substance dangereuse. Contrairement au logiciel **SERI** et l'approche du TNO, il n'estime pas les probabilités d'occurrence et les risques annuels individuels. **Ce qui était réclamé par le MDDEP dans sa demande initiale.** Cependant, le logiciel permet d'obtenir des informations plus musclés et descriptives sur les dangers encourus. Un fait important à noter, **ARCHIE** est à la base du logiciel **CAMEO** c.-à-d., une version plus automatisée que l'outil original c.-à-d., **ARCHIE**. C'est la raison pour laquelle nous avons utilisé ce logiciel pour valider les calculs de **SERI** sur la dangerosité (si c'est acceptable pour les Américains, c'est certainement acceptable pour le Canada).

Comme note explicative, vous trouverez ci-après le texte en anglais et officiel du Handbook of Chemical hazard analysis procedures et de son logiciel **ARCHIE**. En lisant cette note explicative, on constate que les États-Unis et la Hollande ont choisi une approche similaire pour appuyer leurs intervenants professionnels soit la publication d'un guide étoffé et de logiciels en appui à celui-ci.

### Note explicative sur Archie.



### Introduction

The Federal Government has a long record of concern about hazardous materials and their potential impact on people and the environment. Over the years, several Federal agencies have provided training, technical assistance and guidance to State and local governments and industry in planning and response to emergencies involving hazardous materials. For example, the Federal Emergency Management Agency (FEMA) published the Planning Guide and Checklist for Hazardous Materials Contingency Plans (FEMA-10) in 1981 to assist communities developing emergency response plans. The Department of Transportation (DOT) has published several editions of the Emergency Response Guidebook to serve as guidance for initial action to be taken by fire fighters, police, and emergency services personnel at the scene of transportation incidents involving hazardous materials. In 1985, the Environmental Protection Agency (EPA) published Chemical Emergency Preparedness Program (CEPP) Interim Guidance to provide technical

assistance for a voluntary program focusing on airborne toxic chemicals under EPA's National Strategy for Toxic Air Pollutants.



## Train de l'Est informations complémentaires

---

Government-wide guidance on emergency planning for hazardous material was introduced in 1987 after the passage of Title in of the Superfund Amendments and Reauthorization Act (SARA) with the publication of the National Response Team's Hazardous Materials Emergency Planning Guide (NRT-1). This effort to coordinate Federal planning processes concerning specific hazardous materials addressed by SARA was followed with the joint publication by EPA, FEMA and DOT of Technical Guidance for Hazards Analysis.

### Handbook of Chemical Hazards Analysis Procedures

This Handbook of Chemical Hazard Analysis Procedures has several objectives one of which is to expand NRT-1 and the Technical Guidance on Hazards Analysis document by including information for explosive, flammable, reactive and otherwise dangerous chemicals. Although NRT-1 was aimed at addressing planning for all types of hazardous materials, SARA Title in required local planners to focus on a specific initial list of acutely toxic chemicals (referred to as Extremely Hazardous Substances) due to their high inhalation toxicity when airborne, and this was the primary focus of the supplemental guidance document. By introducing additional methodologies on how to plan for these and other dangerous chemicals, this handbook serves as a stepping stone from NRT-1 and the Technical Guidance on Hazards Analysis to a more comprehensive approach for emergency planning. If deemed necessary and appropriate by the National Response Team after distribution and field use of this handbook by emergency planning personnel, a further enhanced hazard analysis guide may be prepared in the future.

Because this handbook provides methods to investigate local hazards in greater detail than permitted by earlier guidance, results of calculations using air dispersion models may differ. The Federal Government is continuing to evaluate these types of models and others to determine the degree of impact on calculations concerning the consequences of a chemical release. For these reasons and because this handbook requires use of the accompanying software for full utilization, users should carefully assess accident scenarios selected for evaluation to ensure that computational procedures are appropriate for the chemical being studied.

Beyond providing additional methodologies for assessing the potential impacts of hazardous material releases, this handbook also expands the three-step hazards analysis approach (hazard identification, vulnerability analysis, and risk analysis) presented in NRT-1 and its supplement by introducing a four-step approach involving hazard identification, consequence analysis, probability analysis, and risk analysis. In addition, it provides a tutorial on hazardous chemicals, suggestions for applying hazard analysis results to writing and updating an emergency plan, and an expanded discussion of issues relating to sheltering-in-place (in-place protection) and evacuation.



## Train de l'Est informations complémentaires

---

### Les limites du logiciel SERI & ARCHIE

Il faut signaler que l'évaluation des risques peut s'avérer un processus complexe et disparate où chacun croit que son approche ou son outil de calcul est le meilleur et le plus complet. Toutefois, dans bien des cas comme dans le cas présent, des méthodes simplifiées et préliminaires sont très adéquates. C'est l'approche retenue par les gouvernements de la Hollande et des États-Unis et entérinée par le CCAIM au nom du Canada. Les logiciels **SERI** et **ARCHIE** et leurs guides d'accompagnement décrits ci-dessus visent à satisfaire les besoins d'utilisateurs et d'intervenants municipaux (incendie et aménagistes) traitant de problèmes ne justifiant pas des méthodes plus complètes et complexes du genre que l'on utilise en milieu industriel.

Il importe d'examiner et de comprendre les capacités et les limites des méthodes décrites dans le produit pertinent. Les produits d'analyse des risques et des dangers sont structurés de sorte à offrir une série de méthodes de plus en plus complexes. Si la situation dont les risques ou les dangers doivent être évalués dépasse la portée de ces méthodes, le problème doit, être soit évalué par l'entremise de logiciels plus complexes, plus complets et surtout plus dispendieux, ou être soumis à un ingénieur/analyste des risques qui l'examineront plus en détail. Dans le cas présent, un tel recours serait un exercice futile et très dispendieux qui donnerait, comme nous l'avons dit, les mêmes résultats. Comme, il est dit dans les textes précédents et dans le mini-guide du CCAIM ces deux logiciels et leurs approches sont utiles notamment pour l'aménagement du territoire, pour planifier l'intervention d'urgence proprement dite et pour aider dans la détermination préliminaire des superficies à évacuer ou à isoler en cas de rejet accidentel d'un produit chimique.

**Question 2-** Pouvez-vous clarifier les paramètres utilisés pour définir la zone de danger pour la vie (ZDV) dans le cas du BLEVE (page 4)? Selon la définition présentée, on serait porté à interpréter le rayon de la ZDV comme étant le rayon de la boule de gaz explosifs et éventuellement de la boule de feu. Est-ce exact?

### Réponse

La réponse est non. La dynamique d'un BLEVE comprend deux effets ou conséquences distingués soit l'onde de choc ou la vague de surpression et la radiation thermique. C'est l'onde de choc qui causera les tout premiers effets destructeurs. Elle excédera la vitesse du son. Tout individu et bâtiment qui est situé dans un rayon, dépendamment de la quantité de propane, entre 10 et 100 mètres de l'explosion est à risque très élevé ( $10^{-4}$ ) de perdre la vie et dans le cas des bâtiments de destruction totale ou partielle.

Suivra quasiment instantanément, une exposition directe aux flammes de l'incendie. Il y a de fortes chances qu'un individu ou un bâtiment qui est situé dans le rayon, dépendamment de la quantité de propane, entre 10 et 133 mètres de la source du BLEVE soient situés dans le nuage explosif, qu'ils en





## Train de l'Est informations complémentaires

---

subissent les conséquences associées une radiation thermique intense. L'individu risque ( $10^{-4}$ ) de perdre la vie due à des brûlures fatales. Dans le cas d'un bâtiment, une ignition instantanée des matériaux combustibles se produira.

Par conséquent dans le cas du scénario de BLEVE au réservoir principal de 118,000 kg, toute personne qui est située à 100 mètres de la source d'ignition est confrontée à un risque très élevé, estimé à  $10^{-4}$ , de perdre la vie tout d'abord due à l'onde de choc et ensuite due à des brûlures fatales. En deçà de cette distance, c'est la certitude.

**Question 3-** Justifiez l'utilisation des divers seuils mentionnés dans la définition de la zone de danger pour la santé (ZDS), (page 4); par exemple, le niveau de radiation thermique de 7 kW/m<sup>2</sup> pendant 30 secondes et la surpression de 0,1 bar. Comment ces valeurs se comparent-elles à celles que l'on retrouve de façon générale dans la littérature (5kW/m<sup>2</sup> pendant 40 seconds, 2 et 1 psis)?

### Réponse

Les critères sur la mortalité et les blessures/santé utilisés sont ceux qui se trouvent dans la Guide Hollandais. Ils sont comme suit dans le guide :

<b>Danger</b>	<b>Zone de mortalité (ZDV)</b>	<b>Zone des blessures (ZDS)</b>
Exposition à une substance toxique	LC <sub>30</sub> (30 minutes)	<u>LC<sub>30</sub> (30 minutes)</u> 40
Radiation thermique	Contact direct avec la flamme	7Kw/m <sup>2</sup>
Explosion d'un nuage explosif	Dans le nuage explosif	0.1 Bar (1.5psi) de surpression

Les distances des conséquences sont déterminées par le critère de mortalité applicable au danger. Il est tout à fait raisonnable de choisir des critères autres que ceux du guide hollandais comme ceux qui se trouvent dans la question ci-devant. Cependant, lorsque l'on compare les résultats, ceux du Guide hollandais sont tout à fait raisonnables et acceptables. Par exemple<sup>3</sup> : 5Kw/m<sup>2</sup> causera de sévères douleurs en treize (13) secondes et des brûlures au 2<sup>e</sup> degré en 40 secondes. Tandis que 7Kw/m<sup>2</sup> causera de sévères douleurs en neuf (9) secondes et des brûlures au 2<sup>ème</sup> degré en 25 secondes. En ce qui concerne la surpression<sup>4</sup>, la différence entre 1 & 1.5 Psi se fera sentir surtout dans le domaine des

---

<sup>3</sup> Sources des données: Buettner, K., « Effects of extreme Heat and cold on human Skin, II. Surface Temperature, Pain and Heat Conductivity in Experiments with Radiant Heat» J. Ap. Phys., Vol. 3, p. 703, 1951.

<sup>4</sup> Handbook of Chemical Hazard Analysis Procedures, USA , p. 5-5



## Train de l'Est informations complémentaires

---

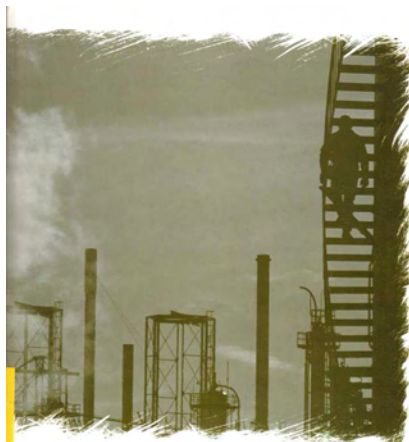
dommages matériels par exemple, à 1 Psi on peut s'attendre à la démolition partielle d'une maison et qui serait rendue inhabitable, tandis qu'à 1.5 Psi un immeuble construit en panneau métallique, certains des panneaux pourraient plier sous la pression. En ce qui concerne les personnes, les conséquences seraient les mêmes pour les deux critères à savoir : d'importantes à légères blessures dues à des lacérations de la peau causées par des projectiles et du verre éclaté.

Comme nous le disions en réponse à la question 1, l'approche dite « hollandaise » produit des résultats plus « conservateurs » dus à ses choix de critères. Au risque de nous répéter, les risques individuels encourus pour la santé seront plus élevés à la distance estimée de  $10^{-4}$ . Ils iront en diminuant plus la distance augmente.

**Question 4-** Justifiez l'estimation de la probabilité d'occurrence d'une fuite majeure et d'un BLEVE à 10.6 (page 5). Quelle en est la source?

### Réponse

La source justificatrice est le CCAIM et le Guide Hollandais. Nous reproduisons le texte intégral et en anglais qui se trouve dans le « Risk Assessment Guidelines for Municipalities and industries. An initial Screening Tool. ». Le texte ci-après l'explique clairement.



Risk Assessment Guidelines for  
Municipalities and Industries  
An Initial Screening Tool

### MIACC Release Event Scenarios

In order to develop a risk line which represents risk versus distance, it is necessary to define a release that could be expected to occur and another which would occur infrequently. It was decided that the catastrophic, possible maximum or worst-case release would not be considered since the frequency tends to be very low and valid frequency data are not available. Rather, the maximum probable release was chosen so that risk calculations would be reasonable. In addition, the release rate must be related to the total quantity of hazardous substance present in the system so that the Dutch Guide can be used to determine consequence distances. The Dutch Guide uses only total quantity of substance in the system to calculate the consequence distances.

The third consideration is the fatality and injury criteria to be met. The most stringent criterion relates to toxic exposure which, by definition, requires that the exposed population be subjected to the dose for a





## Train de l'Est informations complémentaires

---

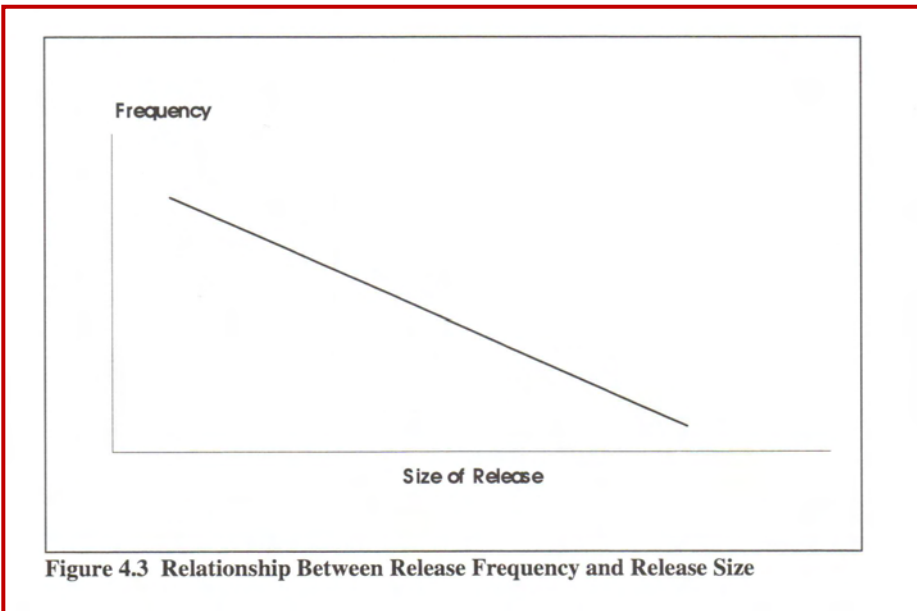
minimum of 30 minutes [LC<sub>50</sub> (30 minutes)]. The release rates which were chosen to meet these requirements are:

Expected - Release of 10% of the substance in 30 minutes

Infrequent - Release of 100% of the substance in 30 minutes

### Frequency of Release

Small releases from operating facilities are not uncommon and rarely result in a hazardous event. As the size of release increases, the possible adverse consequences increase; however, the frequency of releases also decreases. Figure 4.3 qualitatively represents this relationship.



This relationship is supported by data from the American Institute of Chemical Engineers - Center for Chemical Process Safety (AIChE/CCPS)<sup>5</sup>. Based on this data, the frequency of the small release was set at  $1 \times 10^{-2}$  events per year and the frequency of the large release was set at  $1 \times 10^{-4}$  events per year. Therefore, the frequency of the

catastrophic release can be set at  $1 \times 10^{-6}$ .

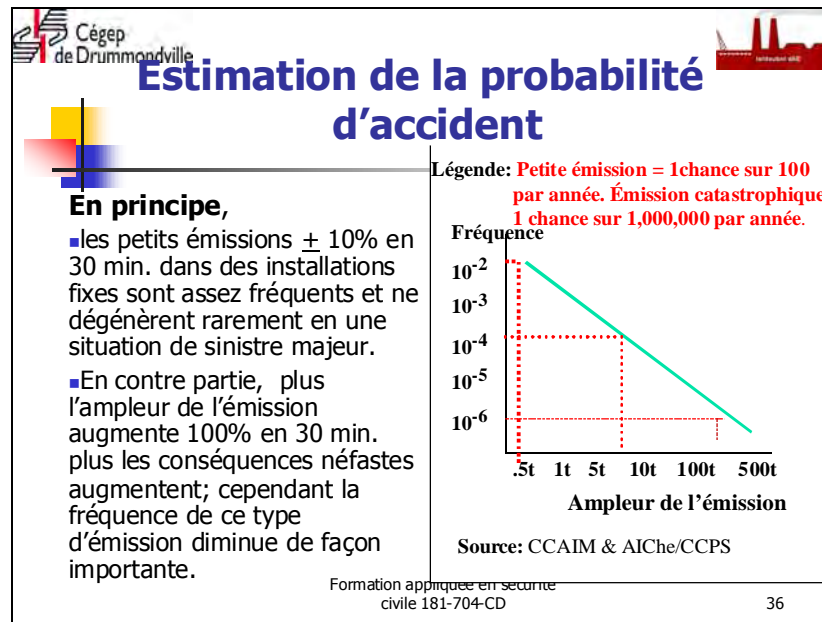
---

<sup>5</sup> Guidelines for Process Equipment Reliability Data. American Institute of Chemical Engineers - Center for Chemical Process Safety, New York, NY, 1989.



## Train de l'Est informations complémentaires

Illustration appliquée de la ligne de risque qui fut justifiée ci-devant.



**Question 6-** Est-ce possible que l'effet domino survienne à la suite d'un BLEVE du petit 1 000 gallons US et de la projection de débris perforant ou altérant le réservoir principal de 62,000 gallons US (page 12) ? Justifiez.

### Réponse

Dans notre rapport, bien que nous ayons éliminé la possibilité des effets directs du souffle et la chaleur intense de l'explosion sur le réservoir principal, nous avons omis de parler des débris perforant ou altérant. La réponse simple est non et impossible pour les raisons suivantes.

1. Le réservoir principal est situé à plus de 20 mètres du petit réservoir;
2. Il pèse 147,000 livres;
3. il est soumis à une pression interne constante de 250 @ 300 Psi; et
4. l'épaisseur de la coque du réservoir est 1.75 pouces.

Avec de telles données, il est définitivement impossible de perforer ou d'altérer le réservoir principal et comme le disions dans notre rapport de déstabiliser le réservoir de son socle.



## Train de l'Est informations complémentaires

---

**Question 7-** Pouvez-vous évaluer la durée maximale de la boule de feu résultant d'un BLEVE du réservoir principal? Quelle hauteur serait atteinte par la boule de feu et quel rayon aurait-elle à son amplitude maximale?

### Réponse



**Photo:** Expérience du TNO sur l'ignition et les conséquences d'un BLEVE provenant d'un wagon citerne transportant du gaz propane liquéfié.

En général la durée maximale de la boule initiale de feu résultant d'un BLEVE est de très courte durée. **ARCHIE** estime que la durée maximale de la boule de feu initiale pour le BLEVE du réservoir principal serait environ de quatre à cinq secondes et que la combustion totale du propane durerait 17.3 @ 18 secondes. La boule initiale de feu aurait un rayon de 133 mètres. Comme le montre la photo ci-jointe, une fois la boule de feu initiée, la boule de feu pourrait atteindre une hauteur de  $\pm$  500 mètres en fonction des conditions atmosphériques, de la dimension de l'orifice et de la quantité de propane restant dans le réservoir.

Force de constater que la boule initiale de feu et la colonne de feu seraient limitées au site d'Inter Propane et qu'aucune des personnes situées dans la gare ou dans le train de L'Est ne serait en contact direct avec la flamme.