

**RAPPORT D'ENQUÊTE SUR ACCIDENT MARITIME**

INCENDIE DANS UN TUNNEL  
À BORD DU VRAQUIER AUTO-DÉCHARGEUR «H.M. GRIFFITH»  
AMARRÉ À HAMILTON (ONT.)  
LE 7 AOÛT 1995

**RAPPORT NUMÉRO M95C0033**

Le Bureau de la sécurité des transports (BST) du Canada a enquêté sur cet accident dans le seul but de promouvoir la sécurité des transports. Le Bureau n'est pas habilité à attribuer ni à déterminer les responsabilités civiles ou pénales.

## **RAPPORT D'ENQUÊTE SUR ACCIDENT MARITIME**

Incendie dans un tunnel  
à bord du vraquier auto-déchargeur «H.M. GRIFFITH»  
amarré à Hamilton (Ont.)  
le 7 août 1995

**RAPPORT NUMÉRO M95C0033**

### **Résumé**

Le 7 août 1995, pendant que le «H.M. GRIFFITH» déchargeait une cargaison de charbon filonien n° 3 Pocahontas à l'usine Hilton de la Stelco, à Hamilton, un embrasement éclair s'est produit dans le tunnel bâbord du vraquier auto-déchargeur. Les trois manoeuvres de tunnel qui travaillaient dans les tunnels tribord et bâbord à ce moment ont subi des brûlures mineures aux mains et à la partie supérieure du corps. Deux des manoeuvres ont reçu les traitements voulus et ont pu quitter l'hôpital par la suite, mais le troisième a dû être hospitalisé. L'accident n'a pas causé de pollution.

*This report is also available in English.*

## Autres renseignements de base

### Fiche technique du navire

Nom	«H.M. GRIFFITH»
Port d'immatriculation	Collingwood (Ont.)
Pavillon	Canadien
Numéro officiel	346833
Type	Vraquier auto-déchargeur des Grands Lacs
Jauge brute	22 775 tonneaux
Longueur	222 m
Construction	1973, Collingwood (Ont.)
Propulsion	Deux moteurs Crossley à dix cylindres (6 620 kW)
Propriétaires	Canada Steamship Lines Inc., Montréal (Qc)

Le «H.M. GRIFFITH» en était à son cinquantième transport de charbon de la saison de navigation 1995.

Le «H.M. GRIFFITH» est parti de Sandusky, Ohio (É.-U.), le 6 août 1995, à destination de Hamilton, avec 19 745,55 tonnes de charbon du Sud à haute teneur en matières volatiles dans les cales n<sup>os</sup> 1, 2 et 4, et 10 084,65 tonnes de charbon filonien n<sup>o</sup> 3 Pocahontas dans les cales n<sup>os</sup> 3 et 5. On n'a remis au capitaine aucune déclaration décrivant les caractéristiques et la méthode de manutention sécuritaire du charbon filonien n<sup>o</sup> 3 Pocahontas et du charbon du Sud à haute teneur en matières volatiles, et le capitaine n'a pas demandé non plus qu'on lui en remette une.

Au cours du voyage, on a contrôlé l'atmosphère des tunnels à l'aide d'un détecteur de gaz CMX 412 - à 4 gammes. D'après les témoignages recueillis, les lectures les moins favorables obtenues indiquaient une teneur en oxygène de 20,1 p. 100 et une LIE (limite inférieure d'explosivité, c'est-à-dire une indication de la présence de méthane) de 0,2 p. 100. Le voyage entre Sandusky et l'usine Hilton de la Stelco, à Hamilton, s'est déroulé sans incident.

Avant le début du déchargement, le système de ventilation des tunnels, consistant en deux ventilateurs soufflants situés à l'avant et deux ventilateurs d'extraction situés à l'arrière sur le spardeck, a été mis en route.

Le mât de déchargement étant débordé au-dessus de la zone de réception à terre, le déchargement a commencé. Le tirant d'eau du navire était de 8 m à l'avant et de 8 m à l'arrière. On a commencé par prélever

une quantité de la cargaison dans chacune des cales à décharger, après quoi le déchargement et le nettoyage manuel des cales ont été faits suivant un plan de déchargement préparé à l'avance.

Pendant le déchargement, un manoeuvre de tunnel s'occupe d'actionner les clapets obturateurs et les vibrateurs des trémies sur toute la longueur de chacune des trois bandes transporteuses. Le manoeuvre de tunnel principal remplace les manoeuvres de tunnel périodiquement et inspecte continuellement les bandes transporteuses. L'électricien du bord surveille le déchargement à partir de la salle de contrôle de la cargaison et, à l'aide d'un système de voyants lumineux, fait savoir aux manoeuvres si la quantité de charbon déchargée sur les bandes transporteuses est trop faible ou trop grande. Les manoeuvres de tunnel règlent alors le débit de charbon en modifiant l'ouverture des clapets des trémies ou le nombre de trémies ouvertes.

On a commencé à décharger à 16 h 25 le 7 août, en prélevant le charbon du Sud à haute teneur en matières volatiles des cales n<sup>os</sup> 4, 2 et 1, dans cet ordre. On a ensuite déchargé complètement la cargaison de charbon du Sud à haute teneur en matières volatiles.

À 19 h 35, on a déplacé le navire en marche arrière de façon à positionner le mât de déchargement au-dessus du tas de charbon filonien n<sup>o</sup> 3 Pocahontas, et le déchargement a commencé à 19 h 45.

Le déchargement d'une partie du contenu de la cale n<sup>o</sup> 3 a commencé, suivi de celui d'une partie du contenu de la cale n<sup>o</sup> 5. Vers 20 h 30, pendant le déchargement de la cale n<sup>o</sup> 5, le manoeuvre du tunnel bâbord, certain que le charbon s'écoulait bien sur la bande transporteuse bâbord, a voulu fumer une cigarette. Quand il a allumé son briquet jetable au butane, il a remarqué que la flamme semblait quelque peu différente de la normale. Craignant que le briquet soit défectueux, il l'a jeté par terre. C'est à ce moment que l'embrasement éclair s'est produit.

Les personnes qui se trouvaient sur le pont et dans les emménagements ont alors entendu une forte détonation, suivie d'un tremblement. Celles qui étaient sur le spardeck et sur le pont ont vu des nuages de fumée brune et épaisse s'échapper des événements d'évacuation des tunnels, situés sur l'arrière du spardeck et du caisson supérieur de transfert. Des portes situées au caisson supérieur de transfert ont été ouvertes par le souffle, et la porte étanche de sortie des

---

<sup>1</sup> Toutes les heures sont exprimées selon l'HAE (Temps universel coordonné [UTC] moins quatre heures) à moins d'indication contraire.

tunnels, à l'avant du spardeck, s'est fermée violemment, à ce qu'on a signalé. Le troisième officier a dit avoir vu la cargaison de la cale n° 5 s'affaisser au moment de la détonation. Le matériel de déchargement a été arrêté immédiatement et l'alarme générale a retenti.

Deux des manoeuvres de tunnel ont pu s'échapper sans aide et rejoindre l'arrière du spardeck en passant par le caisson de transfert. Le troisième manoeuvre de tunnel s'est échappé sans aide en passant par l'escalier d'accès avant des tunnels. En arrivant sur le spardeck, ils ont été secourus par d'autres membres de l'équipage et ont reçu les premiers soins avant d'être transportés à l'hôpital.

L'équipage, dont la plupart des membres participaient aux travaux de déchargement, a réagi rapidement et efficacement à l'alarme générale.

Le déchargement a été suspendu à la suite de l'embrassement éclair et a recommencé seulement après que l'équipage du navire, le personnel à terre de la compagnie, venu de St. Catharines (Ont.), et le service d'incendie de la Stelco eurent fait une enquête et une inspection préliminaires du tunnel et du matériel et eurent déterminé que le travail pouvait reprendre sans danger.

Les contrôles de l'atmosphère du tunnel qui ont été faits après l'accident n'ont pas indiqué la présence de méthane.

Le manoeuvre du tunnel bâbord, qui était le plus rapproché de l'incendie, est celui qui a reçu les blessures les plus graves, à savoir des brûlures au premier degré sur 5 à 6 p. 100 de la surface du corps, surtout à la figure, au cou et sur la partie supérieure de la poitrine, ainsi que des brûlures au deuxième degré et des cloques sur environ 1 p. 100 de la surface du corps, surtout à la figure. Il avait aussi des petites cloques sur les jointures et les doigts de la main droite. Il avait la figure et les lèvres enflées et les cheveux roussis. Quelque temps après avoir été admis à l'hôpital, il a montré des signes de lésions légères aux voies aériennes et il a été gardé en observation pendant quelques jours.

Les deux autres manoeuvres de tunnel se trouvaient dans le tunnel tribord, et étaient séparés du tunnel bâbord par la bande transporteuse centrale. L'un des deux a subi des brûlures au premier degré à la figure et à la poitrine, et montrait des petites cloques à un endroit du corps qui avait été en contact avec la fermeture à glissière de sa combinaison de travail, tandis que l'autre a subi des brûlures au premier degré à la figure. Après avoir été en

observation et avoir reçu des traitements pendant quelques heures à l'hôpital, les deux hommes ont reçu leur congé et sont retournés au travail peu après.

L'embrasement éclair n'a pas endommagé le matériel de déchargement de la cargaison ni la structure du «H.M. GRIFFITH».

On a relevé des avaries mineures dans le secteur immédiat de l'accident, notamment une ondulation du couvercle de plastique translucide de l'appareil d'éclairage fluorescent dans le tunnel bâbord, des dommages par échauffement à des feuilles de plastique entreposées au-dessus du chemin de câble voisin du clapet obturateur n° 8 bâbord, sous la cale n° 5, et des dommages par échauffement à des vêtements de pluie suspendus aux épontilles bâbord et tribord, au droit de la cale n° 5. Sur les côtés des trémies du tunnel bâbord, dans le secteur où l'embrasement éclair s'est produit, les extrémités des éclats de peinture étaient légèrement carbonisées. Après l'accident, de la fumée s'échappait d'un chiffon qui était suspendu à un avertisseur sonore, près du clapet n° 8 de la cale n° 4.

Les consignes de sécurité de la compagnie reconnaissent clairement les dangers associés à l'imprudence des fumeurs en présence de poussières et de cargaisons explosives qui dégagent des gaz inflammables.

L'enquête a révélé que les manoeuvres de tunnel n'avaient pas reçu d'instructions interdisant de fumer dans les tunnels pendant le déchargement, et qu'il n'y avait dans les tunnels aucune affiche interdisant de fumer.

De l'avis général des personnes à bord, les types de charbon transportés ne dégageaient pas de méthane et il n'y avait aucun danger puisqu'il leur était arrivé fréquemment de manutentionner sans incident ce type de cargaison au cours de la saison et de saisons précédentes.

Le *Recueil des règles pour la sécurité du transport des cargaisons en vrac* de l'OMI et la publication de la Garde côtière canadienne intitulée *Notice to Shipmasters Loading Coal*, précise notamment que «...avant et pendant le chargement et pendant tout le temps que la cargaison reste à bord ... il est interdit de fumer et d'utiliser des flammes nues dans les tranches des cales à cargaison et dans les espaces adjacents», et que «des avertissements appropriés doivent être affichés dans des endroits bien en évidence.»

Après l'accident, on a procédé à des essais le 31 août 1995, pendant

un voyage à destination de Hamilton, afin de déceler la présence de méthane dans l'espace d'air situé au-dessus de la cargaison dans chaque cale. Le navire avait alors une cargaison de charbon similaire à celle qu'il transportait au moment de l'accident. Le 1<sup>er</sup> septembre 1995, pendant le déchargement du charbon filonien n° 3 Pocahontas, on a prélevé des échantillons d'air pour déterminer la quantité de poussière de charbon et de méthane présente dans le tunnel et dans le caisson de transfert.

Invitée à participer à l'enquête, la Direction de l'ingénierie du BST a produit un rapport de laboratoire, n° LP 118/95, intitulé *Flash Fire Analysis* (Analyse du feu à inflammation instantanée). Le rapport est disponible sur demande.

### **Analyse**

Dans le document intitulé *Guide for Fire and Explosion Investigations*, édition 1995, de la NFPA, on décrit un embrasement éclair comme étant «un incendie qui s'étend rapidement dans un combustible diffus tel que de la poussière, un gaz ou les vapeurs d'un liquide inflammable, sans produire de dommages dus à la pression.» (traduction libre)

Quand le manoeuvre du tunnel bâbord a allumé son briquet dans une poche de méthane, il a déclenché l'embrasement éclair. Une quantité suffisante de méthane s'échappait par les clapets ouverts de la bande transporteuse centrale pour que le front de flammes se propage dans le tunnel tribord. Les dommages mineurs causés par la chaleur au couvercle de plastique translucide, combinés à l'absence de combustion soutenue des matières combustibles, donnent à penser que l'échauffement dû à l'embrasement éclair a été ponctuel et bref. Une fois le méthane brûlé, le feu s'est éteint. L'énergie n'était pas suffisante pour enflammer la poussière de charbon présente près du clapet obturateur n° 8, sous la cale n° 5, ou dans la zone de transfert située derrière ce point.

À partir des résultats des essais et des dépositions de témoins oculaires au sujet des conditions existantes dans le tunnel avant l'embrasement, on peut conclure que la quantité de poussière de charbon présente dans le secteur du clapet obturateur n° 8 bâbord, sous la cale n° 5, ne présentait pas en soi un risque d'explosion.

Pendant la traversée du canal Welland, on a prélevé des lectures de la teneur en méthane dans les écoutilles ouvertes donnant accès à toutes les cales. On n'a pas relevé de traces détectables de méthane

dans les cales n<sup>os</sup> 1, 2 et 4, qui contenaient du charbon du Sud à haute teneur en matières volatiles. Des lectures montrant une limite inférieure d'inflammabilité (LII) d'environ 15 p. 100 ont été faites dans les cales n<sup>os</sup> 3 et 5, qui contenaient du charbon filonien n<sup>o</sup> 3 Pocahontas.

Il n'y avait pas une concentration détectable de méthane dans l'atmosphère du tunnel avant le début du déchargement, et on n'a pas détecté de concentrations mesurables de méthane pendant le déchargement du charbon du Sud à haute teneur en matières volatiles.

Des essais ont indiqué que pendant le déchargement du charbon filonien n<sup>o</sup> 3 Pocahontas, il y avait, près de clapets ouverts, des poches transitoires de méthane dont la concentration était suffisante pour présenter un risque d'explosion. Des essais faits près des clapets ouverts des cales n<sup>os</sup> 3 et 5 ont révélé la présence de poches de gaz à un moment ou à un autre pendant le déchargement. À différents moments, on a aussi relevé de petites concentrations de méthane dans le caisson de transfert.



## Faits établis

1. On n'a remis au capitaine aucune déclaration décrivant les caractéristiques et la méthode de manutention sécuritaire du charbon filonien n° 3 Pocahontas et du charbon du Sud à haute teneur en matières volatiles, et le capitaine n'a pas demandé non plus qu'on lui en remette une.
2. L'équipage ne s'est pas conformé aux instructions contenues dans le *Recueil des règles pour la sécurité du transport des cargaisons en vrac de l'OMI* au sujet des exigences de sécurité et des autres précautions à prendre pendant le chargement, le transport et le déchargement des cargaisons de charbon.
3. Les consignes de sécurité de la compagnie, qui étaient en vigueur au moment de l'explosion et qui interdisent de fumer dans les tunnels des navires auto-déchargeurs, n'ont pas été observées.
4. L'embrasement éclair a été causé par l'inflammation d'une ou de plusieurs poches de méthane au moment où le manoeuvre du tunnel bâbord a essayé d'allumer une cigarette.
5. Les tenues de protection individuelles des manoeuvres de tunnel ont protégé partiellement ces derniers des effets de l'embrasement éclair.
6. L'équipage croyait que le charbon filonien n° 3 Pocahontas ne libérait pas de vapeurs de méthane et que, par conséquent, sa manutention ne comportait pas de danger.
7. Après l'accident, des essais réalisés pendant le déchargement d'une autre cargaison de charbon filonien n° 3 Pocahontas ont démontré que l'espace d'air situé au-dessus du charbon contenait du méthane dont la concentration moyenne était de 15 p. 100 de la limite inférieure d'explosivité (LIE).
- . Après l'accident, des essais réalisés pendant le déchargement d'une autre cargaison de charbon filonien n° 3 Pocahontas ont démontré la présence, dans les tunnels, de poches transitoires de méthane dont la concentration était supérieure à 100 p. 100 de la limite inférieure d'explosivité (LIE).
9. D'après les témoignages recueillis, l'équipage était bien entraîné et est intervenu avec rapidité et efficacité pendant la situation d'urgence.

10. Il n'y avait pas de fiches signalétiques pour les charbons.

### **Causes et facteurs contributifs**

L'embrassement éclair dans le tunnel du «H.M. GRIFFITH» a été causé par l'inflammation d'une ou de plusieurs poches de méthane au moment où le manoeuvre du tunnel bâbord a voulu allumer une cigarette.

La croyance voulant que ce type de charbon ne dégagait pas de méthane et, par conséquent, pouvait être manutentionné sans danger, a été une cause accessoire de l'accident. Le fait qu'aucun avis de sécurité interdisant de fumer n'était affiché dans les tunnels et que l'équipage ne s'est pas conformé aux consignes de sécurité de la compagnie, et que les officiers du navire, les exploitants du terminal à terre et le personnel de la compagnie à terre ne se sont pas conformés aux exigences de la publication *Notice to Shipmasters Loading Coal* (TP 10944) et du *Recueil des règles pour la sécurité du transport des cargaisons en vrac de l'OMI*, ont aussi été des causes accessoires.

### **Mesures de sécurité**

Après l'accident, Le BST a fait parvenir l'avis de sécurité maritime n° 1/96 à la Sécurité maritime de TC, au sujet du fait que les équipages ignorent les dangers associés à la manutention du charbon. En réponse, TC a publié le Bulletin de la sécurité des navires n° 04/96 portant sur les propriétés et les caractéristiques dangereuses des cargaisons de charbons transportées à bord de navires. Dans ce bulletin, on rappelle aux employés des navires les mesures élémentaires destinées à prévenir les incendies, et on les exhorte à se conformer aux recommandations du *Recueil des règles pour la sécurité du transport des cargaisons en vrac de l'OMI* (code BC) et de la publication TP 10944 (*Notice to Shipmasters Loading Coal*). TC ajoute que la TP 10944 sera modifiée :

a) pour exiger une vérification des espaces de chargement et des espaces adjacents des navires canadiens qui reçoivent un chargement dans un port situé à l'extérieur des eaux canadiennes, afin de déceler la présence éventuelle de méthane;

b) pour inclure les modifications récentes apportées au code BC au sujet du charbon, et en faire une large diffusion une fois la rédaction terminée.

*Le présent rapport conclut l'enquête du Bureau de la sécurité des*

*transports sur cet accident. Par conséquent, le Bureau, composé du président, Benoît Bouchard, ainsi que des membres, Maurice Harquail et W.A. Tadros, en a autorisé la publication, le 26 septembre 1996.*