

EN004193**RAPPORT D'ENQUÊTE**

**Intoxications mortelles survenues
à un travailleur et à un bénévole
le 25 juillet 2017, au Centre d'interprétation du cuivre,
345, Route 198, à Murdochville.**

Direction régionale de la Gaspésie et des Îles-de-la-Madeleine

VERSION DÉPERSONNALISÉE**Inspecteurs :**

Gilles Soucy

Martin Reader**Date du rapport : 26 septembre 2018**

Rapport distribué à :

- Monsieur [A], [...], Centre d'interprétation du cuivre de Murdochville
- Madame Andrée Kronström, coroner
- Monsieur, Yv Bonnier-Viger, directeur de santé publique

TABLE DES MATIÈRES

<u>1</u>	<u>RÉSUMÉ DU RAPPORT</u>	<u>4</u>
<u>2</u>	<u>ORGANISATION DU TRAVAIL</u>	<u>6</u>
2.1	STRUCTURE GÉNÉRALE DE L'ÉTABLISSEMENT	6
2.2	ORGANISATION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL	6
2.2.1	MÉCANISMES DE PARTICIPATION	6
2.2.2	GESTION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ	6
<u>3</u>	<u>DESCRIPTION DU TRAVAIL</u>	<u>7</u>
3.1	DESCRIPTION DU LIEU DE TRAVAIL	7
3.2	DESCRIPTION DU TRAVAIL À EFFECTUER	7
<u>4</u>	<u>ACCIDENT: FAITS ET ANALYSE</u>	<u>9</u>
4.1	CHRONOLOGIE DE L'ACCIDENT	9
4.2	CONSTATATIONS ET INFORMATIONS RECUEILLIES	12
4.3	ÉNONCÉS ET ANALYSE DES CAUSES	16
4.3.1	Les gaz d'échappement de la pompe à essence sont présents et restent dans la galerie	
4.3.2	La méthode de travail utilisée par le travailleur et le bénévole pour le pompage de l'eau de la galerie souterraine n'est pas sécuritaire	
<u>5</u>	<u>CONCLUSION</u>	<u>18</u>
5.1	CAUSES DE L'ACCIDENT	18
5.2	AUTRES DOCUMENTS ÉMIS LORS DE L'ENQUÊTE	18
5.3	SUIVI	18
<u>ANNEXES</u>		
ANNEXE A :	Liste des accidentés ou Accidenté	19
ANNEXE B :	Liste des témoins et des autres personnes rencontrées	17
ANNEXE C :	Rapport d'expertise Émanation de monoxyde de carbone d'une pompe	18
ANNEXE D :	Règles de sécurité du fabricant de la pompe à eau Honda WBX30XT (tiré du Manuel de l'utilisateur Notice originale)	28
ANNEXE E :	Rapport d'intervention Service de Sécurité incendie MRC Haute-Gaspésie	34
ANNEXE F :	Références bibliographiques	39

SECTION 1

1 RÉSUMÉ DU RAPPORT

Description de l'accident

Le 24 juillet 2017, vers 20 h 30, le travailleur et le bénévole installent et mettent en marche une pompe à essence destinée à vider le tunnel d'accès et la galerie souterraine inondés du Centre d'interprétation du cuivre. Le travailleur reste sur les lieux pour surveiller les installations et il est seul durant la nuit. À un certain moment, le travailleur descend dans le tunnel d'accès pour se rendre près de la pompe.

Le 25 juillet 2017, le bénévole se présente au Centre d'interprétation du cuivre vers 8 h 30. Les personnes présentes au centre ignorent où se trouve le travailleur et demandent au bénévole d'aller à sa recherche. Le bénévole entre dans le tunnel d'accès à la galerie souterraine à la recherche du travailleur. Le travailleur et le bénévole sont exposés à une concentration mortelle de monoxyde de carbone.



Figure 1 Entrée extérieure du Centre d'interprétation du cuivre (Photo CNESST)

Conséquences

Le travailleur et le bénévole sont retrouvés sans vie.

Abrégé des causes

L'enquête a permis d'identifier les deux causes suivantes :

- Les gaz d'échappement de la pompe à essence sont présents et restent dans le tunnel d'accès à la galerie souterraine;
- La méthode de travail utilisée par le travailleur et le bénévole pour le pompage de l'eau de la galerie souterraine n'est pas sécuritaire;

Mesures correctives

À la suite à cet événement, la CNESST a ordonné la fermeture de l'accès à la galerie souterraine du Centre d'interprétation du cuivre et a demandé à l'employeur d'élaborer une méthode de travail sécuritaire pour pouvoir accéder sur les lieux et s'assurer que l'air ambiant respecte les dispositions inscrites au *Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST)*.

Le présent résumé n'a pas 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 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

2.1 Structure générale de l'établissement

Le Centre d'interprétation du cuivre de Murdochville a ouvert ses portes au public en 1989. Il s'agit d'un organisme à but non lucratif. Sa mission est d'assurer la sauvegarde du patrimoine minier de l'endroit par le biais d'activités d'interprétation (un espace d'accueil, une salle d'exposition, une salle d'animation et une boutique spécialisée) et de visites sous terre (un ancien puits de mine, la galerie Alfred Miller, du nom du prospecteur qui y découvrit les premiers gisements de cuivre en 1921).

Au début de juillet 2017, un nouveau conseil d'administration vient tout juste de reprendre en main les rênes de l'établissement afin de pouvoir en assurer la réouverture.

2.2 Organisation de la santé et de la sécurité du travail

2.2.1 Mécanismes de participation

L'établissement fait partie du secteur d'activité (028) - Enseignement et services annexes. En fonction de la Loi sur la santé et sécurité du travail (LSST), il ne s'agit pas d'un groupe prioritaire pour lequel un programme de prévention est obligatoire. L'employeur n'est pas membre d'une mutuelle de prévention. Il ne fait pas partie d'une association sectorielle paritaire. Les travailleurs ne sont pas syndiqués.

2.2.2 Gestion de la santé et de la sécurité

L'employeur ne possède pas de programme de prévention ni de comité de santé et sécurité du travail. Les directives en matière de santé et sécurité du travail sont données de façon verbale.

SECTION 3

3 DESCRIPTION DU TRAVAIL

3.1 Description du lieu de travail

Le tunnel d'accès à la galerie souterraine du Centre d'interprétation du cuivre a une dimension d'environ 3 mètres sur 3 mètres. Il est inondé jusqu'à la 54^e marche. Il faut d'abord poursuivre le vidage du tunnel d'accès pour ensuite atteindre la galerie souterraine et procéder au pompage de l'eau qui occupe toute la galerie.

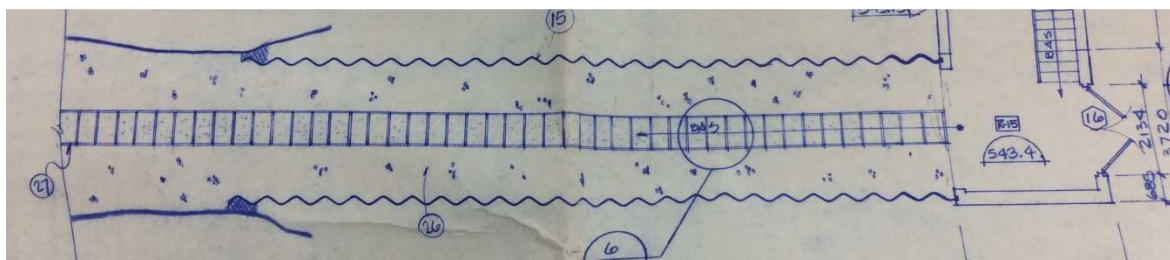


Figure 2 Plan du tunnel d'accès à la galerie souterraine

3.2 Description du travail à effectuer

Les travailleurs et les bénévoles doivent procéder au vidage du tunnel d'accès et de la galerie souterraine inondés du Centre d'interprétation du cuivre dans le contexte de la réouverture prochaine. Dans les jours précédents l'accident, soit vers le 12 juillet 2017, ils ont utilisé une pompe électrique alimentée par une génératrice à essence placée à l'extérieur. Par la suite, ils ont décidé d'augmenter la vitesse d'extraction de l'eau en installant une pompe à essence dans le tunnel d'accès.

Cette pompe est de marque Honda modèle WB30XT. Elle est équipée d'un moteur 4 temps à un cylindre de 163 cm³ (3,6 KW). Son réservoir a une capacité de 3,1 litres. L'autonomie d'un plein à débit maximal est de 114 minutes.



Pompe Honda modèle WB30XT (Photo Sécurité Incendie Murdochville)

Cette pompe est installée dans le tunnel d'accès et mise en fonction le 24 juillet 2017 vers 20 h 30.

SECTION 4

4 ACCIDENT : FAITS ET ANALYSE

4.1 Chronologie de l'accident

La galerie souterraine et le tunnel d'accès du Centre d'interprétation du cuivre de Murdochville sont inondés. La galerie doit être rendue accessible, car une nouvelle équipe d'administration a repris en main la gestion de l'établissement et veut le rendre opérationnel pour d'éventuelles visites touristiques. Vers le 12 juillet 2017, des travaux d'extraction d'eau du tunnel d'accès à la galerie souterraine débutent.

Durant l'hiver, des accumulations de neige ont mené à la coupure de l'alimentation électrique de l'établissement. Les nouveaux administrateurs ont formulé une demande de rebranchement auprès d'Hydro-Québec. Le système de ventilation installé pour ventiler la galerie, fonctionnant à l'électricité, ne pouvait donc pas être mis en fonction. Il n'y a aucun autre système de ventilation dans le tunnel d'accès et la galerie pour assurer un changement d'air.



Tunnel d'accès à la galerie souterraine (Photo Sécurité Incendie Murdochville)

En attendant l'intervention d'Hydro-Québec, une pompe électrique est installée dans le tunnel d'accès de la galerie souterraine. Elle est branchée à une génératrice à essence installée à l'extérieur du tunnel.

Dans le but d'augmenter la vitesse d'extraction de l'eau du tunnel et de la galerie souterraine, le 24 juillet 2017, vers 20 h 30, le travailleur et le bénévole installent une pompe à essence dans le tunnel d'accès à la galerie souterraine. La pompe à essence est mise en marche.

Le bénévole quitte le Centre d'interprétation du cuivre après l'installation de la pompe à essence. Le travailleur est donc seul durant la nuit. À un certain moment, le travailleur descend dans le tunnel d'accès pour se rendre près de la pompe.

Les employés et bénévoles se présentent au Centre d'interprétation du cuivre vers 8 h 30 le lendemain, heure à laquelle débute l'horaire de travail. Les personnes ignorent où se trouve le

travailleur. Son camion est stationné phares allumés en direction de l'entrée du tunnel d'accès à la galerie souterraine. Une personne demande au bénévole d'aller à la recherche du travailleur. Le bénévole entre dans le tunnel d'accès à la galerie souterraine à la recherche du travailleur.

Constatant que le bénévole ne remonte pas du tunnel d'accès à la galerie souterraine, soit environ 45 minutes plus tard, un second travailleur, M. [B], y accède aussi et découvre les corps inanimés de MM. [C] et [D]. Il remonte à l'intérieur du centre d'interprétation et demande aux personnes présentes d'appeler les secours. Il effectue seul une deuxième descente dans le tunnel d'accès. Pendant ce temps, une des personnes à l'accueil se présente au bureau d'information touristique de la ville de Murdochville, situé au contrebas de l'établissement, pour demander de l'aide. La personne présente au bureau, M. [E], se déplace jusqu'au tunnel d'accès à la galerie souterraine, y rejoint M. [B], et ensemble ils effectuent une nouvelle descente mais réussissent toutefois à remonter sains et saufs.

Les pompiers de Murdochville sont alertés à 9 h 42. Une alerte générale de renfort est lancée à 9 h 44 auprès des pompiers de Saint-Maxime-du-Mont-Louis. Ces derniers arrivent sur place à 10 h 30 afin de procéder à l'évacuation du travailleur et du bénévole. Leur décès est constaté sur place.

4.2 Constatations et informations recueillies

4.2.1 Concentration de monoxyde de carbone dans le tunnel d'accès de la galerie souterraine

Dans son rapport produit suite à l'intervention de récupération des corps par l'équipe de pompiers de Saint-Maxime-du-Mont-Louis, le directeur des incendies de la MRC de la Haute-Gaspésie, M. Carol Dugas, indique qu'aux premiers dix (10) mètres de l'entrée du tunnel d'accès à la galerie souterraine, l'alarme du détecteur de monoxyde de carbone utilisé (de marque Ventis 4) s'est fait entendre. Le cadran de l'appareil indiquait la mention « FAIL ».

M. Dugas a vérifié auprès de son fournisseur d'équipement les raisons pour lesquelles le détecteur de gaz Ventis 4 a indiqué le mode « Fail ». Ce type de détecteur est d'abord calibré de façon à indiquer des concentrations variant entre 35 ppm pour l'indicateur de basse pression et 70 ppm pour l'indicateur de haute pression. Par exemple, pour un travail en espace clos, en cas d'atteinte d'un de ces seuils, un travailleur n'ayant pas d'équipement de protection respiratoire autonome doit procéder à la ventilation des lieux et reprendre une nouvelle lecture avant de pouvoir y retourner. Ce type de détecteur est aussi calibré pour des concentrations variant entre 0 et 1 000 ppm. Passé la limite maximale (1000 ppm), le détecteur ne peut plus lire et tombe en mode « Fail ».

4.2.2 Production de monoxyde de carbone par la pompe à eau Honda WB30XT

Le monoxyde de carbone (CO) est un gaz asphyxiant qui se diffuse rapidement dans l'air. Il est sans couleur, sans saveur et sans odeur. Même en faible concentration, le CO diminue l'apport en oxygène dans le sang, ce qui peut entraîner de graves conséquences.

Le manuel d'utilisation de la pompe Honda WB30XT stipule, à la page 3, que :

- Les gaz d'échappement contiennent du monoxyde de carbone, un gaz toxique incolore et inodore. Le monoxyde de carbone peut provoquer des évanouissements et être mortel.
- Si l'on fait fonctionner la pompe dans un endroit fermé ou même partiellement clos, l'air respiré peut contenir une quantité dangereuse de gaz d'échappement.
- Ne jamais faire fonctionner la pompe dans un garage, une maison ou à proximité de fenêtres ou portes ouvertes.

Le manuel du fabricant de la pompe stipule aussi, à la page 4, que :

- Ne jamais faire tourner le moteur dans un endroit fermé ou dans un espace restreint. Les gaz d'échappement contiennent du monoxyde de carbone qui est un gaz toxique; s'exposer à ces gaz peut conduire à des évanouissements et entraîner la mort.

4.2.3 Évaluation des émissions de monoxyde de carbone par la pompe à eau Honda WB30XT

Le Service de santé au travail du Centre intégré de santé et de services sociaux de la Gaspésie (CISSS) a procédé à l'évaluation des émissions de monoxyde de carbone (CO) de la pompe à eau Honda WB30XT utilisée lors de la survenance de l'accident dans le tunnel d'accès à la galerie souterraine du Centre d'interprétation du cuivre. De plus, des calculs ont été effectués afin d'estimer le temps d'exposition produisant des effets graves chez un travailleur exposé.

L'objectif de l'échantillonnage était de déterminer la concentration de CO produit par la pompe afin d'estimer l'accroissement de la concentration de ce gaz dans un espace non ventilé. Le moteur a été rempli d'essence et mis en marche à puissance maximale sous charge (estimation à 3600 rpm selon le manuel de la pompe) pendant une durée de 5 minutes afin d'atteindre la température normale d'opération de la pompe.

Quatre (4) mesures à régime maximal ont été prises ainsi qu'une (1) mesure à demi-régime (estimé à 2500 rpm, moyenne entre le rpm à « idle » [ralenti] et à pleine puissance).

Les mesures ont été réalisées à l'aide de tubes colorimétriques Draeger (Draeger, Lübeck, Allemagne) Carbon Monoxide 0.3%/b [0,3 % - 7 % CO] branchés à une pompe Draeger Accuro. La plage de mesure du tube est de 0,3 % à 7 % de CO avec une déviation standard de ± 15 %.

Les gaz d'échappement ont été refroidis à l'aide d'un refroidisseur modifié Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en Sécurité du travail (IRSST, Montréal, Canada) branché à une pompe à haut débit SKC 224-PCXR4 (SKC inc. Pittsburgh, États-Unis) avant l'échantillonnage.

L'échantillonnage a été réalisé conformément aux méthodes prescrites par le guide technique T-06 Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail 8e édition, version 8,1, mise à jour de l'IRSST.

Les mesures ont été réalisées le 18 mai 2018 à Murdochville. Les conditions météorologiques de la journée de l'échantillonnage étaient les suivantes : temps dégagé, venteux et température 4,7 °C.

Les simulations d'émission ont été réalisées avec l'utilitaire de l'AIHA¹ *AIHA-MathModel 212 (IH MOD)*² selon le modèle : « *The well mixed room Model with a Constant Emission Rate* » qui émet les hypothèses suivantes :

- Le mélange des gaz dans la pièce est uniforme;
- Le taux de génération du CO est constant;

¹ AIHA : American Industrial Hygiene Association

² <https://www.aiha.org/get-involved/VolunteerGroups/Pages/Exposure-Assessment-Strategies-Committee.aspx> ³
<https://powerequipment.honda.com/pumps/models/wb30>

- Le taux de génération est bas comparativement au volume de la pièce, ce qui permet d'estimer que les volumes d'air entrant et sortant de la pièce sont égaux.

La durée de l'émission a été estimée comme étant l'autonomie de la pompe avec un plein d'essence, soit 114 minutes selon les spécifications du fabricant (voir Annexe C). Les tests ont été effectués selon les règles de l'art.

L'échantillonnage a permis de constater que les émissions en CO de la pompe sont supérieures de 7 %, ce qui est la limite supérieure de la méthode utilisée. Si on estime les émissions de la pompe à 7 % pour une pièce de 331 m³ sans ventilation, on observerait une augmentation de CO équivalente à 61,2 ppm/minute pour atteindre 6 977 ppm après 114 minutes (autonomie de la pompe suite à un plein d'essence).

Dans un scénario où une personne serait présente dans la pièce dès le démarrage de la pompe, le Service de santé au travail estime qu'il faudrait à un homme au repos, de taille et de poids moyens, non-fumeur et en bonne santé, 30 minutes avant d'atteindre une COHb (carboxyhémoglobine) de 24 % (seuil moyen de perte de conscience) et de 36 minutes pour atteindre une COHb de 32 % (seuil léthal moyen).

Dans un scénario où une personne entrerait dans la pièce une fois qu'elle aurait atteint la concentration maximale, le Service de santé au travail estime qu'il faudrait à un homme au repos, de taille et de poids moyens, non-fumeur et en bonne santé, 8 minutes avant d'atteindre une COHb de 24 % (seuil moyen de perte de conscience) et de 10 minutes pour atteindre une COHb de 32 % (seuil léthal moyen). Si l'effort de la personne est élevé, ce qui influe sur le rythme respiratoire et, par le fait même, sur l'absorption du CO par les poumons, on obtient des valeurs de 2 et 2,5 minutes pour atteindre des COHb de 24 % et de 32 % respectivement. (Voir Annexe C)

4.2.4 Autres informations

Durant l'hiver, des accumulations de neige ont mené à la coupure de l'alimentation électrique de l'établissement. Les nouveaux administrateurs ont formulé une demande de rebranchement auprès d'Hydro-Québec.

En attendant l'intervention d'Hydro-Québec, une pompe électrique est installée dans le tunnel d'accès de la galerie souterraine. Elle est branchée à une génératrice à essence installée à l'extérieur de l'établissement.

4.2.5 Loi et Règlement sur la santé et la sécurité du travail

La Loi sur la santé et la sécurité du travail (LSST) vise l'élimination des dangers à la source. Le Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST) stipule, sous réserve de l'article 45, que tout établissement dont l'exploitation est susceptible d'entraîner l'émission de gaz, de fumées, de vapeurs, de poussières ou de brouillards dans le milieu de travail doit être exploité de manière à ce que la concentration de tout gaz, poussière, fumée, vapeur ou brouillard n'excède pas, au niveau de la zone respiratoire des

travailleurs, les normes prévues à l'annexe I, pour toute période de temps indiquée à cette annexe.

Le règlement stipule aussi qu'un tel établissement doit être conçu, construit, aménagé ou pourvu d'un système d'évacuation des gaz, des fumées, des vapeurs, des poussières ou des brouillards de manière à respecter les normes prévues au premier alinéa.

4.3 Énoncés et analyse des causes

4.3.1 Les gaz d'échappement de la pompe à essence sont présents et restent dans le tunnel d'accès à la galerie souterraine

Le travailleur et le bénévole doivent procéder au vidage du tunnel d'accès et de la galerie souterraine inondés du Centre d'interprétation du cuivre. Pour ce faire, le 24 juillet 2017 vers 20 h 30, ils installent une pompe à essence dans le tunnel d'accès à la galerie souterraine.

Ils mettent la pompe en marche et laissent cette dernière en fonction. Il est impossible de connaître le temps de fonctionnement de la pompe dans le tunnel d'accès puisqu'on ignore la raison pour laquelle le travailleur (qui est seul à ce moment) y est retourné. Cette pompe produit du monoxyde de carbone une fois en marche. Les gaz d'échappement dans lesquels se trouve le monoxyde de carbone sont ainsi rejetés et s'accumulent dans le tunnel d'accès jusqu'à en saturer l'atmosphère.

Au cours de l'hiver 2016-2017, des accumulations de neige ont mené à la coupure de l'alimentation électrique du Centre d'interprétation du cuivre. Le système de ventilation installé pour ventiler la galerie ne pouvait donc pas être mis en fonction. Il n'y a aucun autre système de ventilation dans le tunnel et la galerie pour assurer un changement d'air. Les gaz d'échappement, incluant le monoxyde de carbone, demeurent dans le tunnel et la galerie.

Au moment de porter secours aux victimes, dans le premier 10 mètres de l'entrée du tunnel, l'alarme du détecteur de monoxyde de carbone du pompier se fait entendre. Le cadran de l'appareil indique la mention « FAIL ». Selon l'information obtenue, vers 10 h 30, la concentration de monoxyde de carbone dans le tunnel d'accès à la galerie souterraine était donc minimalement de 1 000 ppm. (voir Annexe E)

De plus, dans un scénario où une personne entrerait dans le tunnel une fois que la concentration en monoxyde de carbone est à son maximum, le Service de santé au travail estime qu'il faudrait à un homme au repos, de taille et de poids moyens, non-fumeur et en bonne santé, 8 minutes avant d'atteindre une COHb de 24 % (seuil moyen de perte de conscience) et de 10 minutes pour atteindre une COHb de 32 % (seuil léthal moyen). Si l'effort de la personne est élevé, ce qui influe sur le rythme respiratoire et, par le fait même, sur l'absorption du CO par les poumons, on obtient des valeurs de 2 et 2,5 minutes pour atteindre des COHb de 24 % et de 32 % respectivement.

Un travailleur accède au tunnel d'accès à la galerie souterraine après avoir mis la pompe en fonction. Le bénévole accède au tunnel de 25 juillet 2017 vers 8 h 30. Un deuxième travailleur accède à la galerie à 9 h 15 et retrouve les corps du 1^{er} travailleur et du bénévole.

La pompe à essence produit du monoxyde de carbone rapidement qui s'accumule pour rester dans le tunnel et la galerie. Il n'y a aucun système de ventilation en place pour maintenir des changements d'air. Le travailleur et le bénévole sont exposés à une dose létale de ce contaminant qu'est le monoxyde de carbone présent dans l'air ambiant.

Cette cause est retenue.

4.3.2 La méthode de travail utilisée par le travailleur et le bénévole pour le pompage de l'eau de la galerie souterraine n'est pas sécuritaire

Le monoxyde de carbone (CO) est un gaz asphyxiant qui se diffuse rapidement dans l'air. Il est sans couleur, sans saveur et sans odeur. Même en faible concentration, le CO diminue l'apport en oxygène dans le sang, ce qui peut entraîner de graves conséquences.

Le manuel d'utilisation de la pompe Honda WB30XT stipule, à la page 3, que :

- Les gaz d'échappement contiennent du monoxyde de carbone, un gaz toxique incolore et inodore. Le monoxyde de carbone peut provoquer des évanouissements et être mortel.
- Si l'on fait fonctionner la pompe dans un endroit fermé ou même partiellement clos, l'air respiré peut contenir une quantité dangereuse de gaz d'échappement.
- Ne jamais faire fonctionner la pompe dans un garage, une maison ou à proximité de fenêtres ou portes ouvertes.

Le manuel du fabricant de la pompe établit clairement, aussi, à la page 4, que :

- Ne jamais faire tourner le moteur dans un endroit fermé ou dans un espace restreint. Les gaz d'échappement contiennent du monoxyde de carbone qui est un gaz toxique; s'exposer à ces gaz peut conduire à des évanouissements et entraîner la mort.

Une pompe à essence, produisant des gaz d'échappement dans lequel se trouve du monoxyde de carbone, est utilisée pour évacuer l'eau du tunnel et de la galerie. Cette dernière se trouve dans un milieu restreint et sans ventilation. Donc, le monoxyde de carbone s'accumule dans le tunnel et la galerie. Par conséquent, le travailleur et le bénévole sont exposés à ce contaminant au moment d'accéder au tunnel, conduisant ainsi aux décès de ces derniers.

La méthode de travail utilisée par le travailleur et le bénévole lors du pompage de l'eau dans le tunnel d'accès et la galerie souterraine n'était donc pas sécuritaire.

Cette cause est retenue.

SECTION 5

5 CONCLUSION

5.1 Causes de l'accident

Deux causes expliquent cet accident. Ces causes ont créé une chaîne d'événements qui ont eu comme conséquences deux accidents mortels.

- Les gaz d'échappement de la pompe à essence sont présents et restent dans le tunnel d'accès à la galerie souterraine;
- La méthode de travail utilisée par le travailleur et le bénévole pour le pompage de l'eau de la galerie souterraine n'est pas sécuritaire;

5.2 Autres documents émis lors de l'enquête

La Direction régionale de la CNESST a rendu une décision autorisant temporairement l'employeur, après présentation d'une procédure de travail jugée satisfaisante, à entrer dans le tunnel d'accès à la galerie souterraine afin d'y récupérer les équipements qui s'y trouvaient (tuyaux de pompage, réservoir d'essence). La décision d'interdiction d'accès à la galerie est toujours en vigueur.

5.3 Suivi

Pour éviter qu'un tel accident ne se reproduise, la CNESST transmettra les résultats de son enquête aux organismes responsables des mines ou cavernes accessibles comme d'attrait touristique au Québec. Il s'agit de la Cité de l'Or en Abitibi-Témiscamingue, du Parc de la caverne du Trou de la Fée, au Saguenay Lac St-Jean, de la Caverne de St-Léonard, à Montréal, de la Grotte Saint-Elzéar, en Gaspésie, de l'Épopée de Capelton, dans les Cantons-de-l'Est, la Grotte de Saint-Casimir, dans la région de la Capitale-Nationale et d'Arbraska Laflèche, en Outaouais, ceci afin de les sensibiliser quant aux dangers reliés à l'utilisation d'un équipement émettant du monoxyde de carbone dans un endroit restreint.

ANNEXE A

Liste des accidentés

Nom, prénom : **Monsieur [C]**

Sexe : Masculin

Âge : [...]

Fonction habituelle : [...]

Fonction lors de l'accident : Travailleur

Syndicat : [...]

Nom, prénom : **Monsieur [D]**

Sexe : Masculin

Âge : [...]

Fonction habituelle : [...]

Fonction lors de l'accident : Bénévole

Syndicat : [...]

ANNEXE B

Liste des personnes et témoins rencontrés

Madame [F], [...], Centre d'interprétation du cuivre de Murdochville

Monsieur [A], [...], Centre d'interprétation du cuivre de Murdochville

Monsieur [B], [...], Centre d'interprétation du cuivre de Murdochville

Monsieur André Minville, chef pompier et directeur des Travaux publics, ville de Murdochville

Monsieur René Robinson, capitaine des pompiers, municipalité de Saint-Maxime-du-Mont-Louis

Monsieur Richard Blanchette, préposé à l'information touristique, ville de Murdochville

Monsieur [G], [...]

Monsieur Pierre-André Couture, enquêteur, Sûreté du Québec

Monsieur Yanick Groleau, agent, Sûreté du Québec

Monsieur Jonathan Langlais, agent, Sûreté du Québec

Monsieur Vincent Langlais, agent, Sûreté du Québec

Monsieur Christian Lévesque, lieutenant, Sûreté du Québec

Monsieur Gilles Pipon, technicien en scène de crime, Sûreté du Québec

ANNEXE C**Rapport d'expertise**

Centre d'interprétation du cuivre de Murdochville Inc.

N° ETA :

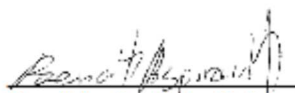
Adresse : 345, route 198
Murdochville, Québec
G0E 1W0

***Émanation de monoxyde de carbone
d'une pompe à eau Honda WBX30T***

Préparé pour :

M. Gilles Soucy, inspecteur à la CNESST

Rédigé par :


Benoit Aspirault, hygiéniste du travail

JUIN 2018

CISSS de la Gaspésie, Service de santé au travail -
144, boul. de Gaspé, Gaspé (QC) G4X 2R8

Téléphone : 418 368-2572

Télécopieur : 418 368-0531

TABLE DES MATIERES

Résumé.....	3
Introduction	4
Description	4
Description de la pompe	4
Description de la pièce.....	4
Date et conditions d'échantillonnage pour les gaz d'émission de la pompe	4
Méthodologie	4
Nombre et durée des mesures	4
Appareils utilisés	5
Résultats	5
Interprétation et analyse	5
Calcul du taux de génération de monoxyde de carbone (CO)	5
Fonctionnement de la pompe.....	8
Intoxication aiguë au CO	9

RÉSUMÉ

À la demande de M. Gilles Soucy, inspecteur à la CNESST, nous avons procédé à l'évaluation des émissions de monoxyde de carbone (CO) d'une pompe à eau Honda WBX30T et avons effectué des calculs afin d'estimer le temps d'exposition produisant des effets graves chez un travailleur exposé.

Nous constatons que les émissions en CO de la pompe sont supérieures de 7%, ce qui est la limite supérieure de la méthode utilisée. Si on estime les émissions de la pompe à 7% pour une pièce de 331 m³ sans ventilation, on observerait une augmentation de CO équivalente à 61,2 ppm / minute pour atteindre 6977 ppm après 114 minutes (autonomie de la pompe suite à un plein d'essence).

Dans un scénario où une personne serait présente dans la pièce dès le démarrage de la pompe, nous estimons qu'il faudrait à un homme au repos, de taille et de poids moyens, non-fumeur et en bonne santé, 30 minutes avant d'atteindre une COHb de 24% (seuil moyen de perte de conscience) et de 36 minutes pour atteindre une COHb de 32% (seuil léthal moyen).

Dans un scénario où une personne entrerait dans la pièce une fois qu'elle aurait atteint la concentration maximale, nous estimons qu'il faudrait à un homme au repos, de taille et de poids moyens, non-fumeur et en bonne santé, 8 minutes avant d'atteindre une COHb de 24% (seuil moyen de perte de conscience) et de 10 minutes pour atteindre une COHb de 32% (seuil léthal moyen). Si l'effort de la personne est élevé, ce qui influe sur le rythme respiratoire et, par le fait même, sur l'absorption du CO par les poumons, on obtient des valeurs de 2 et 2,5 minutes pour atteindre des COHb de 24% et de 32 % respectivement.

INTRODUCTION

À la demande de M. Gilles Soucy, inspecteur à la CNESST, nous avons procédé à l'évaluation des émissions de monoxyde de carbone (CO) d'une pompe à eau Honda WBX30T et avons effectué des calculs afin d'estimer le temps d'exposition produisant des effets graves chez un travailleur exposé.

DESCRIPTION

DESCRIPTION DE LA POMPE

Les caractéristiques de la pompe Honda WBX30T, pertinente à la présente expertise, sont les suivantes :

Moteur	4 temps 1 cylindre de 163 cm ³ (3,6 kW)
Rotation par minute	3600 (puissance maximale) 2500 (couple maximal)
Rotation par minute au ralenti	1400 rpm ⁺²⁰⁰ - ¹⁵⁰
Capacité d'essence	3,1 L
Autonomie d'un plein à débit maximal	114 minutes

<https://engines.honda.com/models/model-detail/qx160>

DESCRIPTION DE LA PIÈCE

La pièce où a eu lieu l'événement consiste en un tunnel avec pente descendante de 3,048m / 3,048m d'ouverture qui était inondé jusqu'au niveau de la 74^e marche. On estime la longueur du tunnel non inondé à 35,63m pour un volume total de :

$$\text{Volume de l'espace} = 3,048\text{m} \times 3,048\text{m} \times 35,63\text{m}$$

$$\text{Volume de l'espace} = 331 \text{ m}^3$$

DATE ET CONDITIONS D'ÉCHANTILLONNAGE POUR LES GAZ D'ÉMISSION DE LA POMPE

Les mesures ont été réalisées le 18 mai 2018 à Murdochville. Les conditions météorologiques de la journée de l'échantillonnage étaient les suivantes : temps dégagé, venteux et température 4,7°C.

MÉTHODOLOGIE

NOMBRE ET DURÉE DES MESURES

L'objectif de l'échantillonnage était de déterminer la concentration de CO produit par la pompe afin d'estimer l'accroissement de la concentration de ce gaz dans un espace non ventilé. Le moteur a été rempli d'essence et mis en marche à puissance maximale sous charge (estimation à 3600 rpm selon le manuel de la pompe) pendant une durée de 5 minutes afin d'atteindre la température normale d'opération de la pompe.

Quatre (4) mesures à régime maximal ont été prises ainsi qu'une (1) mesure à demi-régime (estimé à 2500 rpm, moyenne entre le rpm à « idle » et à pleine puissance).

APPAREILS UTILISÉS

Les mesures ont été réalisées à l'aide de tubes colorimétriques Draeger (Draeger, Lübeck, Allemagne) Carbon Monoxide 0.3%/b [0,3% - 7% CO] branchés à une pompe Draeger Accuro. La plage de mesure du tube est de 0,3% à 7% de CO avec une déviation standard de $\pm 15\%$.

Les gaz d'échappement ont été refroidis à l'aide d'un refroidisseur modifié IRSST (IRSST, Montréal, Canada) branché à une pompe à haut débit SKC 224-PCXR4 (SKC inc. Pittsburgh, États-Unis) avant l'échantillonnage.

L'échantillonnage a été réalisé conformément aux méthodes prescrites par le guide technique T-06 Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail 8e édition, version 8,1, mise à jour de l'IRSST.

RESULTATS

Mesure	Régime Moteur	Concentration CO (%)
1	Plein régime	Plus grand que 7%
2	Plein régime	Plus grand que 7%
3	Demi-régime	4,5 %
4	Plein régime	Plus grand que 7%
5	Plein régime	Plus grand que 7%

*La limite supérieure du tube colorimétrique est de 7%.

INTERPRÉTATION ET ANALYSE

CALCUL DU TAUX DE GÉNÉRATION DE MONOXYDE DE CARBONE (CO)

Taux du débit des gaz d'échappement par le moteur :

$$\text{taux du débit} = (\text{cylindrée}) * \frac{1 \text{ émission}}{2 \text{ rotation}} * \text{régime}$$

$$\text{taux du débit} = 163 \text{ cm}^3 * \frac{1 \text{ émission}}{2 \text{ rotation}} * 3600 \text{ rpm}$$

$$\text{taux du débit} = 293\,400 \text{ cm}^3/\text{min} = 0,2934 \text{ m}^3/\text{min}$$

Taux du débit de CO :

*taux du débit de CO = taux du débit des gaz d'échappement * % CO*

taux du débit de CO = 0,0203 m³/min

Taux d'accroissement du CO dans la pièce :

*taux d'accroissement du CO (ppm/min) = $\frac{\text{taux du débit}}{\text{volume de la pièce}} * 10^6$*

*taux d'accroissement du CO (ppm/min) = $\frac{0,0203 \text{ m}^3/\text{min}}{331 \text{ m}^3} * 10^6$*

taux d'accroissement du CO (ppm/min) = 61,33

*taux d'accroissement du CO (mg/m³/min) = ppm * (Poids moléculaire / 22,41)*

*taux d'accroissement du CO (mg/m³/min) = 61,33 * (28,01 / 22,41)*

*taux d'accroissement du CO ($\frac{\text{mg}}{\text{m}^3}/\text{min}$) = 61,33 * (28,01 / 22,41)*

taux d'accroissement du CO ($\frac{\text{mg}}{\text{m}^3}/\text{min}$) = 76,66

Taux d'émission du CO :

taux d'émission de CO (mg/min)

*= taux d'accroissement du CO ($\frac{\text{mg}}{\text{m}^3}/\text{min}$) * volume de la pièce (m³)*

*taux d'émission de CO (mg/min) = 76,66 ($\frac{\text{mg}}{\text{m}^3}/\text{min}$) * 331 (m³)*

taux d'émission de CO (mg/min) = 25374 (mg/min)

Simulation d'émission

Les simulations d'émission ont été réalisées avec l'utilitaire de l'AIHA¹ AIHA-MathModel 212 (IH MOD)² selon le modèle : « The well mixed room Model with a Constant Emission Rate » qui émet les hypothèses suivantes :

- Le mélange des gaz dans la pièce est uniforme
- Le taux de génération du CO est constant
- Le taux de génération est bas comparativement au volume de la pièce, ce qui permet d'estimer que les volumes d'air entrant et sortant de la pièce sont égaux

La durée de l'émission a été estimée comme étant l'autonomie de la pompe avec un plein d'essence, soit 114 minutes selon les spécifications du fabricant³.

La graphique 1 présente l'évolution simulée de la concentration de monoxyde de carbone dans la pièce considérant les facteurs calculés précédemment :

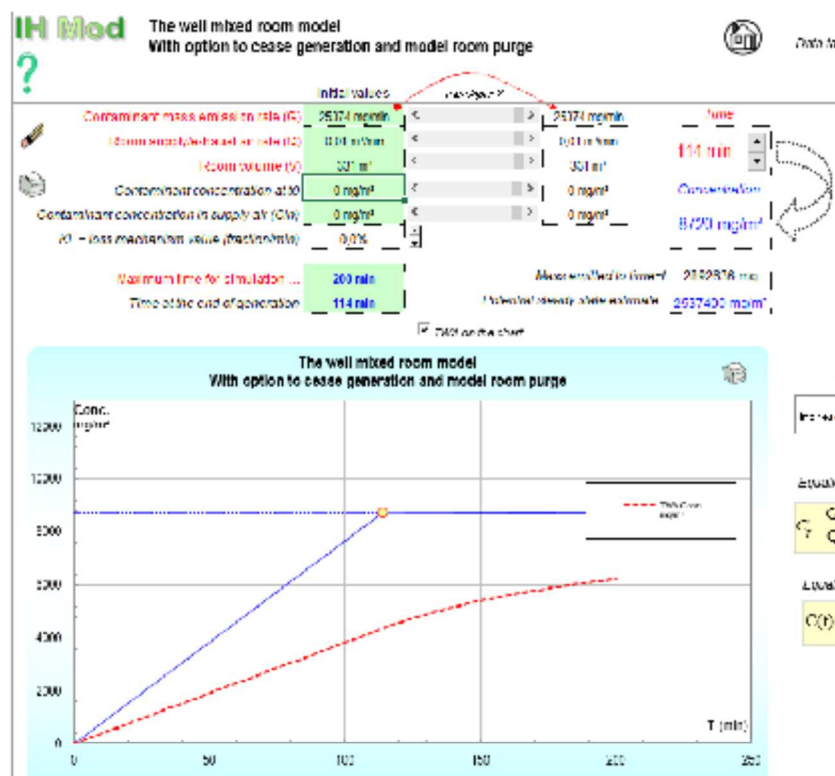
- Taux d'émission de CO : 25374 mg/min
- Volume de la pièce : 331 m³
- Temps à la fin de l'émission : 114 min
- Ventilation de la pièce : 0,01 m³/min (équivalent à nul)

¹ AIHA : American Industrial Hygiene Association

² <https://www.aiha.org/get-involved/VolunteerGroups/Pages/Exposure-Assessment-Strategies-Committee.aspx>

³ <https://powerequipment.honda.com/pumps/models/wb30>

Graphique 1 : Évolution de la concentration de CO émis par un moteur à essence dans une pièce de 242 m³ sans ventilation



* 8720 mg/m³ équivaut à 6972 ppm

FONCTIONNEMENT DE LA POMPE

La pompe a un niveau d'émission de CO typique pour ce type de moteur. L'étude réalisée par P. Gabele, (1997)⁴ sur 10 moteurs de tondeuses similaires à celui de la pompe WBX30T établit les émissions moyennes de CO à 502 g/kW-h. Si on calcule les émissions de la pompe à partir de cette moyenne et de la puissance du moteur, on obtient un taux d'émission de 30g/min versus le taux observé de 25 g/min.

⁴ Peter Gabele (1997) Exhaust Emissions from Four-Stroke Lawn Mower Engines, Journal of the Air & Waste Management Association, 47:9, 945-952, DOI: 10.1080/10473289.1997.10463951

SCÉNARIO 2 : PRÉSENCE D'UNE PERSONNE AU DÉMARRAGE DE LA POMPE

Dans un scénario où la personne serait présente au démarrage de la pompe, on observerait une augmentation graduelle de la concentration de CO, représentée par la droite du graphique 1. La partie ascendante de la droite représente une augmentation de CO de 79,65 ppm/min. La formule décrivant l'augmentation de COHb en fonction d'une concentration de CO variable est la suivante :

$$COHb = R * [CO] * t(\text{min})$$

R étant le rythme d'augmentation de la COHb en fonction du temps passé à une concentration donnée de CO. Cette valeur équivaut à la pente d'augmentation en fonction de la concentration des pentes d'augmentation de la COHb en fonction du temps.

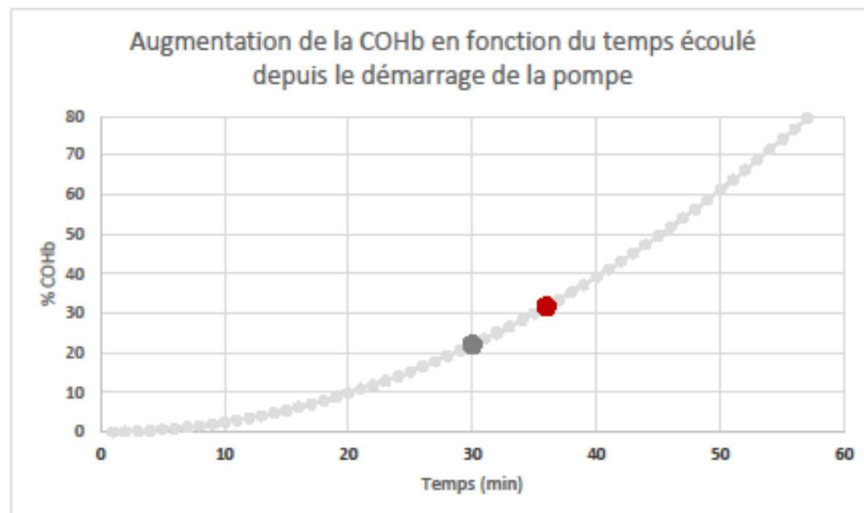
Si on intègre l'augmentation de la concentration de CO dans la pièce dans cette équation, on obtient :

$$COHb = R * (\text{taux d'augmentation de } [CO] * t) * t(\text{min})$$

$$COHb = [0,0004 * (61,20 * t) - 0,0013] * t$$

Le graphique 2 représente le % théorique de COHb en fonction du temps écoulé depuis le démarrage de la pompe pour un travailleur moyen au repos, avec les paramètres d'émission de la pompe et la dimension de la pièce mentionnée précédemment.

Graphique 2 : Augmentation théorique de la COHb en fonction du temps écoulé depuis le démarrage de la pompe chez un travailleur moyen au repos



Selon ce scénario, on atteindrait les 2 points critiques : les seuils moyens de perte de conscience et le seuil moyen de décès après respectivement 30 et 36 minutes.

INTOXICATION AIGUË AU CO

Beaucoup de facteurs influent sur les effets aigus du monoxyde de carbone. La physiologie et l'état de santé font considérablement varier la tolérance d'un individu au monoxyde de carbone. Il est donc difficile d'évaluer précisément les seuils critiques où des effets irréversibles sont observés. Le profil toxicologique du monoxyde de carbone de l'ASTDR établit à 24,3% COHb le seuil moyen de perte de conscience et à 32,1 % COHb le seuil moyen de décès. On note également que les expositions qui résultent en une COHb de plus de 50% sont généralement fatales⁵.

Afin d'estimer la concentration de CO pouvant mener à ces niveaux de COHb, on peut utiliser l'équation de Coburn-Forster-Kane⁶ qui permet de prédire la COHb en fonction de la durée et du niveau d'exposition au monoxyde de carbone. La formule suivante est une adaptation de la formule proposée par le gouvernement du Michigan⁷ :

$$CO = 1316[(0,0046)C - (0,007)B + (0,007B - 2,3D)e^{\frac{t}{5500B}} - 2,3t/5500B]$$

CO = concentration de CO dans l'air (ppm)

C = COHb estimée %

B = facteur d'activité physique (établi à sédentaire pour les simulations : 0,152)

D = niveau basal de COHb (établi à 0,0015 pour les simulations)

t = durée d'exposition au CO (min)

La formule est valable pour un homme de taille et de poids corporel moyens, non-fumeur et en bonne santé.

SCÉNARIO 1 : ENTRÉE DANS UNE PIÈCE AYANT ATTEINT LA CONCENTRATION MAXIMALE DE 6972 PPM DE CO

Considérant la concentration maximale atteinte dans la pièce présentée dans le graphique 1, nous pouvons estimer qu'il aurait fallu à un homme au repos, de taille et de poids moyens, non-fumeur et en bonne santé, **8 minutes** avant d'atteindre une COHb de 24% (seuil moyen de perte de conscience) et de **10 minutes** pour atteindre une COHb de 32% (seuil létal moyen). Si on refait le calcul avec un niveau d'activité élevé, ce qui influe sur le rythme respiratoire et, par le fait même, sur l'absorption du CO par les poumons, on obtient des valeurs de 2 et 2,5 minutes pour atteindre des COHb de 24% et de 32 % respectivement.

⁵ ASTDR, Toxicological Profile for Carbon Monoxide, 2012

<https://www.atstc.org/toxprofiles/tox.asp?tid=1145&tid=253>

⁶ Coburn RF, Blakemore WS, Forster RE. Endogenous carbon monoxide production in man. J Clin Invest. 1963;42(7):1172-1178.

⁷

https://s.michigan.gov/search?as_site=search=https://www.michigan.gov/documents&site=default_collection&client=som&output=xml_no_dtd&proxystylesheet=som_frontend&agencyText=State-of-Michigan&a=coburn+equation&ie=UTF-8&lang=fr&ip=136.181.146.173&access=p&sort=date:D:L:d1&entag=3&entarm=0&wc=200&wc_mc=1&oe=UTF-8&uid=1

ANNEXE D

Règles de sécurité du fabricant de la pompe à eau
Honda WBX20XT (tiré du Manuel de l'utilisateur Notice originale)

33YG4600.book Page -1 Monday, December 9, 2013 4:30 PM

Honda WB20XT, WB30XT

MANUEL DE L'UTILISATEUR
Notice originale

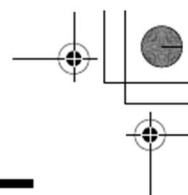


ECOLOGY CONSCIOUS TECHNOLOGY

La marque " e-SPEC " symbolise l'application de technologies soucieuses de l'environnement à l'équipement mécanique Honda dans le but de " préserver la nature pour les générations futures ".



33YG4600.book Page 0 Monday, December 9, 2013 4:30 PM



Nous vous remercions d'avoir porté votre choix sur une pompe à eau Honda.

Ce manuel couvre l'utilisation et l'entretien des pompes à eau Honda:
WB20XT/WB30XT

Toutes les informations de cette publication sont basées sur les dernières données concernant le produit disponibles au moment de la mise sous presse.

Honda Motor Co., Ltd. se réserve le droit de faire des modifications à tout moment sans préavis et sans obligation de sa part.

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite sans autorisation écrite.

Ce manuel doit être considéré comme faisant partie intégrante de la pompe et doit être remis au nouveau propriétaire en cas de revente de celle-ci.

Les illustrations de ce manuel sont basées sur: WB20XT

S'arrêter tout particulièrement sur les passages précédés des mots suivants:

⚠ATTENTION Indique un risque sérieux de blessures physiques graves, voire mortelles, si les instructions ne sont pas suivies.

PRECAUTION : Indique un risque de dommage du matériel ou des biens si les instructions ne sont pas suivies.

REMARQUE : Fournit des informations utiles.

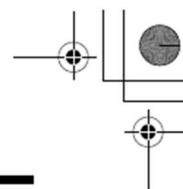
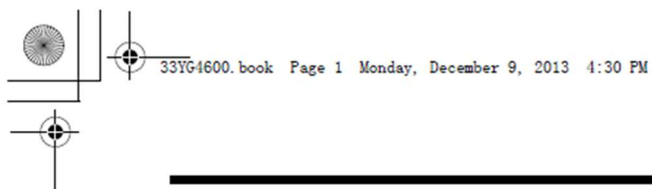
En cas de problème, ou pour toute question concernant la pompe, veuillez vous adresser à un revendeur Honda autorisé.

⚠ATTENTION

Les pompes à eau Honda ont été conçues pour assurer un fonctionnement sûr et fiable lorsqu'elles sont utilisées conformément aux instructions données.

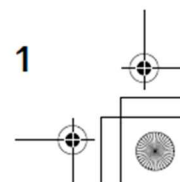
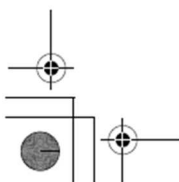
Prière de lire très attentivement le manuel du propriétaire avant d'utiliser la pompe à eau afin de ne pas risquer de se blesser ou d'endommager l'équipement.

- Les illustrations peuvent varier selon le modèle.



Mise au rebut

Pour la protection de l'environnement, ne pas jeter ce produit, la batterie, l'huile moteur, etc., aux ordures. Observer la réglementation locale ou consulter son concessionnaire Honda agréé pour s'en débarrasser.



33YG4600.book Page 2 Monday, December 9, 2013 4:30 PM

SOMMAIRE

1. REGLES DE SECURITE.....	3
2. EMLACEMENT DES AUTOCOLLANTS DE SECURITE	5
Emplacement de la marque CE et de l'étiquette sur le bruit.....	5
3. IDENTIFICATIONS DES COMPOSANTS	7
4. CONTROLE AVANT L'UTILISATION	9
5. MISE EN MARCHÉ DU MOTEUR	15
•Utilisation en haute altitude	17
6. FONCTIONNEMENT	18
7. ARRÊT DU MOTEUR	19
8. ENTRETIEN	20
9. TRANSPORT/REMISAGE.....	26
10. DÉPISTAGE DES PANNES	28
11. CARACTÉRISTIQUES	30
ADRESSES DES PRINCIPAUX CONCESSIONNAIRES	
Honda.....	Dos de la couverture arrière
" CE-Déclaration de conformité " DESCRIPTION DE TABLE	
DES MATIERES	Dos de la couverture arrière

1. REGLES DE SECURITE

ATTENTION

Pour la sécurité d'utilisation –



- Les pompes à eau Honda ont été conçues pour assurer un fonctionnement sûr et fiable lorsqu'elles sont utilisées conformément aux instructions données. Prière de lire très attentivement le manuel du propriétaire avant d'utiliser la pompe à eau afin de ne pas risquer de se blesser ou d'endommager l'équipement.



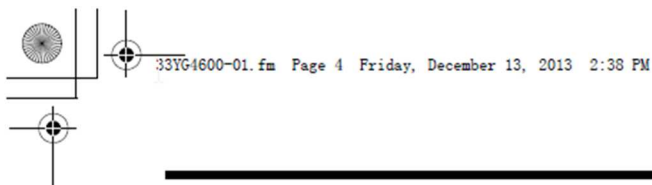
- Les gaz d'échappement contiennent du monoxyde de carbone, un gaz toxique incolore et inodore. Le monoxyde de carbone peut provoquer des évanouissements et être mortel.
- Si l'on fait fonctionner la pompe dans un endroit fermé ou même partiellement clos, l'air respiré peut contenir une quantité dangereuse de gaz d'échappement.
- Ne jamais faire fonctionner la pompe dans un garage, une maison ou à proximité de fenêtres ou portes ouvertes.



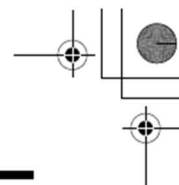
- Avant de faire le plein de carburant, arrêter le moteur.
- L'essence est très inflammable et explosive dans certaines conditions. Faire l'appoint dans une zone bien aérée avec le moteur arrêté.



- Le pot d'échappement devient extrêmement chaud pendant le fonctionnement et le reste un certain temps après l'arrêt du moteur. Faire attention de ne pas toucher au pot d'échappement lorsqu'il est chaud. Laisser le moteur se refroidir avant de rentrer la pompe à eau à l'intérieur.
- Le système d'échappement du moteur devient chaud lorsque le moteur tourne et le reste un certain temps après l'arrêt du moteur. Observer les mises en garde fixées sur la pompe à eau pour éviter de se brûler.



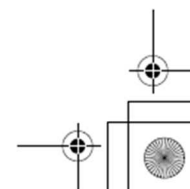
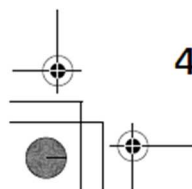
33YG1600-01.fm Page 4 Friday, December 13, 2013 2:38 PM



⚠ATTENTION

Pour la sécurité d'utilisation –

- Toujours effectuer les contrôles préliminaires (page 9) avant de mettre le moteur en marche. Il vous sera ainsi possible d'éviter un accident ou des dommages de l'équipement.
 - Par mesure de sécurité, il est formellement déconseillé de pomper des liquides inflammables ou corrosifs tels que l'essence ou l'acide. De même, pour éviter la corrosion de la pompe, ne jamais pomper de l'eau de mer, des produits chimiques ou des liquides caustiques tels que huile sale, vin ou lait.
 - Placer la pompe sur une surface ferme et de niveau. Si la pompe est inclinée ou renversée, de l'essence risque de se renverser.
 - Pour réduire les risques d'incendie et assurer une ventilation adéquate, laisser la pompe à au moins 1 m des parois de bâtiment et autres équipements pendant l'utilisation. Ne pas placer d'objets inflammables à proximité de la pompe.
 - Garder les enfants et les animaux domestiques à distance de la zone de fonctionnement à cause d'une possibilité de brûlure par les éléments chauds du moteur.
-
- Savoir comment arrêter rapidement la pompe et comprendre le fonctionnement de toutes les commandes. Ne jamais laisser quiconque utiliser la pompe sans de bonnes instructions.
 - L'essence est très inflammable et peut exploser dans certaines conditions.
 - Faire le plein dans un endroit bien aéré et avec le moteur arrêté. Ne pas fumer et n'approcher ni flammes ni étincelles près du moteur au moment de faire le plein, ou près de l'endroit de stockage de l'essence.
 - Ne pas trop remplir le réservoir (il ne doit pas y avoir d'essence au-dessus de la marque de limite supérieure). Après avoir fait le plein, vérifier que le bouchon de réservoir est bien et correctement fermé.
 - Faire attention à ne pas renverser d'essence pendant le remplissage du réservoir. Les éclaboussures ou les vapeurs d'essence risqueraient de prendre feu. Avant de mettre le moteur en marche, s'assurer que l'essence renversée a séché et que les vapeurs sont dissipées.
 - Ne jamais faire tourner le moteur dans un endroit fermé ou dans un espace restreint. Les gaz d'échappement contiennent du monoxyde de carbone qui est un gaz toxique; s'exposer à ces gaz peut conduire à des évanouissements et entraîner la mort.
 - Avant chaque utilisation, vérifier qu'il n'y a pas de traces de fuites d'huile ou d'essence autour ou sous le moteur.



ANNEXE E



Service Sécurité Incendie
Haute-Gaspésie

Rapport d'intervention

2017 SEP 27 09:44:26

Numéro activité 4010-20170725-001

Identification

Responsable : Dugas Caro (104)
Carte d'appel : 20170725-0065
Code de l'appel : 65-D-1 Aide mutuelle/assistance, aide mutuelle à l'incident-urgent
Type d'activité : Temps d'intervention
Dossier associé /
entraide :
Type d'événement
(DSI2003) :

Renseignements généraux

Raison sociale et 345 rte 198 Mine Murdochville
adresse / Lieu :

Ville : Murdochville

Code postal :

Arrond :

Code géo :

Répondant

Type :
Nom :
Adresse :
Ville :
Code postal : Arrond : Téléphone :
Code géo : District : Télécopieur :
Autre :

Chronologie

Appel initial : 09:44:11 (2017-07-25)
Transmission : 09:44:26 (2017-07-25)
Moyen utilisé : 4-Radio, téléavertisseur
Appel annulé : ☐ Annulé
Arrivée du 1er
véh. d'interv. : 09:44:26 (2017-07-25)
Force de frappe : ☐ Atteinte
Raison délai : 100-Force de frappe non applicable
Maitrise : 09:44:26 (2017-07-25)
Départ des foux : 12:39:11 (2017-07-25)

Compte rendu

Compte rendu de l'intervention :

2017-07-25 10:02:53 09:42:16 251 AVISE QU'ILS SONT SEULEMENT 2 POMPIERS BESOINS ALERTE GENERALE CASERNE 40
2017-07-25 09:44:38 COURRIEL ENVOYÉ AVEC SUCCÈS À STEVE DUMONT (SMS) LE 25/07/2017 À 09:44:38
2017-07-25 09:44:38 MESSAGE ENVOYÉ AVEC SUCCÈS À OFFICIERS (40) LE 25/07/2017 À 09:44:38
2017-07-25 09:44:41 COURRIEL ENVOYÉ AVEC SUCCÈS À CAROL DUGAS (SMS) LE 25/07/2017 À 09:44:41
2017-07-25 09:45:14 MESSAGE ENVOYÉ AVEC SUCCÈS À ALERTE GENERALE (40) LC 25/07/2017 À 09:45:14
2017-07-25 09:45:14 COURRIEL ENVOYÉ AVEC SUCCÈS À LT ERIC DARAICHE LE 25/07/2017 À 09:45:14
2017-07-25 09:45:14 COURRIEL ENVOYÉ AVEC SUCCÈS À BRUNO LEMIEUX SMS LE 25/07/2017 À 09:45:14
2017-07-25 09:45:14 COURRIEL ENVOYÉ AVEC SUCCÈS À CAROL DUGAS SMS LE 25/07/2017 À 09:45:14
2017-07-25 09:45:14 COURRIEL ENVOYÉ AVEC SUCCÈS À JACQUES LEMIEUX (SMS) LE 25/07/2017 À 09:45:14
2017-07-25 09:45:14 COURRIEL ENVOYÉ AVEC SUCCÈS À JEANNOT CAMPION SMS LE 25/07/2017 À 09:45:14
2017-07-25 09:45:14 COURRIEL ENVOYÉ AVEC SUCCÈS À STEVE DUMONT SMS LE 25/07/2017 À 09:45:14
2017-07-25 09:45:14 COURRIEL ENVOYÉ AVEC SUCCÈS À TED DARAICHE (SMS) LE 25/07/2017 À 09:45:14
2017-07-25 09:45:15 COURRIEL ENVOYÉ AVEC SUCCÈS À MARC BOUCHER SMS LE 25/07/2017 À 09:45:14
2017-07-25 09:45:15 COURRIEL ENVOYÉ AVEC SUCCÈS À LOUIS LEMIEUX SMS LE 25/07/2017 À 09:45:14
2017-07-25 09:45:57 MESSAGE ENVOYÉ AVEC SUCCÈS À ALERTE GENERALE (40) LE 25/07/2017 À 09:45:57
2017-07-25 09:45:57 COURRIEL ENVOYÉ AVEC SUCCÈS À JEANNOT CAMPION SMS LE 25/07/2017 À 09:45:57
2017-07-25 09:45:57 COURRIEL ENVOYÉ AVEC SUCCÈS À JACQUES LEMIEUX (SMS) LE 25/07/2017 À 09:45:57
2017-07-25 09:45:57 COURRIEL ENVOYÉ AVEC SUCCÈS À MARC BOUCHER SMS LE 25/07/2017 À 09:45:57
2017-07-25 09:45:57 COURRIEL ENVOYÉ AVEC SUCCÈS À BRUNO LEMIEUX SMS LE 25/07/2017 À 09:45:57
2017-07-25 09:45:57 COURRIEL ENVOYÉ AVEC SUCCÈS À CAROL DUGAS SMS LE 25/07/2017 À 09:45:57
2017-07-25 09:45:57 COURRIEL ENVOYÉ AVEC SUCCÈS À LT ERIC DARAICHE LE 25/07/2017 À 09:45:57
2017-07-25 09:45:57 COURRIEL ENVOYÉ AVEC SUCCÈS À TED DARAICHE (SMS) LE 25/07/2017 À 09:45:57
2017-07-25 09:45:58 COURRIEL ENVOYÉ AVEC SUCCÈS À LOUIS LEMIEUX SMS LE 25/07/2017 À 09:45:57
2017-07-25 09:45:58 COURRIEL ENVOYÉ AVEC SUCCÈS À STEVE DUMONT SMS LE 25/07/2017 À 09:45:57
2017-07-25 12:47:56 FAX ENVOYÉ AVEC SUCCÈS À SAINT-MAXIME-DU-MONT-LOUIS LE 25/07/2017 À 12:47:56
2017-07-25 09:45:16 [Evolution] TRANS ENCLENCHE ALERTE GENERALE CASERNE 40 SUR ALPHA PAGE X2
2017-07-25 09:46:22 [Evolution] 10-4 104 DEMANDE INFORMATIONS
2017-07-25 09:47:43 [Evolution] 10-4 LT LEMIEUX

Rapports des officiers

Rapport de : Daraïche Éric (17)

Secteur : SST

Date créé : 2017-07-25 13:37

Compte rendu

240= 3 pompiers 940= 2 pompiers VM= 1 pompier

240 et 940 arrivent au 345 Rte 198, à Murdochville, il est 10:30 H.A.M. Après avoir reçu les infos des ambulanciers, sur place concernant la procédure à suivre pour l'évacuation des 2 victimes, nous avons formés 2 équipes incluant 1 off (LT) par équipe suivi d'un petit briefing décrivant la façon d'entrer sécuritairement afin de procéder à l'évacuation de la première victime. Pour la première dans la galerie, nous avons nos APRIA, détecteur de gaz (caserne S1) planche dorsale, courroies de rétention, lumière et une corde attaché à la planche dorsale et retenue de l'extérieur de la galerie, pour plus de sécurité tandis que la deuxième équipe était en backup au cas d'imprévu. Amorce la première descente vers la galerie, muni d'un détecteur pour gaz afin de lire le taux de monoxyde de carbone et d'oxygène. Déjà au premier 10 mètres l'alarme du détecteur se fit entendre et le cadran indiquait FAIL. Donc le taux était à l'extrême. Arrivé dans la galerie, près des victimes, qui sont disposées l'une près de l'autre. Nous avons chargé une première, sur la planche et remonter à la surface avec l'aide de la deuxième équipe et des ambulanciers. après un repos d'environ 5 minutes, le temps de changer les bouteilles d'air et de prendre un peu d'eau. À son arrivé le docteur Michel Roy nous a conseillé d'être très prudent et au moindre petit malaise de la part des membres des équipes il fallait ressortir tout le monde. Départ pour l'évacuation de la deuxième victime, le temps de l'évacuation, environ 15 minutes. Tout a bien fonctionné. Après l'évacuation, les ambulanciers ont pris charge des victimes. Par la suite l'arrivée de la SQ et de la CNESST. Avant de quitter définitivement les lieux, Les Lt Daraïche et Lemieux sont retournés dans la galerie afin de vérifier à nouveau s'il n'y avait pas d'autres personnes ou de l'équipement oublié. Tout était à la normale et sous contrôle. Il est à noter que lors de la deuxième descente le détecteur à gaz de la caserne 40 indiquait 453 PPM de monoxyde de carbone et 19.1 d'oxygène. Au tout début le Lt Daraïche de la caserne 40 a exigé que l'équipe de pompier de Murdochville ne descende pas dans la galerie. Ils sont restés à l'extérieur de la galerie.

Croquis

Rapport de : Dugas Carol (104)

Secteur :

Date créé : 2017-09-12 07:01

Compte rendu

Suite à une discussion avec Monsieur Gilles Soucy de la CNESST, j'ai validé la demande de ce dernier auprès de notre fournisseur d'équipement de lecteur de gaz Ventil 4 pourquoi le détecteur est tombé en mode Fail après seulement quelques mètres d'entrée par l'équipe de pompier de Saint-Maxime-du-Mont-Louis. La technicienne m'explique ce qui suit. Le détecteur est calibré pour la santé des intervenants soit dans un premier temps à 35 ppm pour l'alarme basse pression et 70 ppm pour la haute ce qui explique qu'un travailleur qui n'a pas d'équipement de protection respiratoire autonome doit sortir ventiler les lieux, reprendre une lecture avant de pouvoir y retourner bien sur tout cela se fait en espace clos. Donc pour en venir à l'explication du Fail du lecteur de gaz ce dernier est calibré de 0 à 1000 ppm donc passé 1000 ppm ce dernier ne peut plus lire donc il tombe Fail. Voir le tableau en annexe pour l'explication des % de concentration.

Croquis

Intervenants

Premiers intervenants

Température et chaussée

Température : 21 C

Météo : Ensoleillé

Chaussée : Sèche

Vents

Direction :

Vélocité : 0 Km/h

ANNEXE F

Références bibliographiques

QUÉBEC. *Loi sur la santé et sécurité du travail, L.R.Q., c. S-2.1, à jour au 10 août 2010*, Québec, Éditeur officiel du Québec, 2010, vi, 65, xii p.

QUÉBEC. *Règlement sur la santé et la sécurité du travail, RLRQ, c. S-2.1, r.13, à jour au 12 janvier 2016*, Québec, Éditeur officiel du Québec, 2016, vii, 123 p.

QUÉBEC. *Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail du Québec*. Service du répertoire toxicologique. Monoxyde de carbone [fiche de renseignement]. CNESST, 1 fiche.