

Ventiler un réservoir auxiliaire de diesel à l'air libre – Une nouvelle option

PAR PAUL SEAGER, P.ENG.

Le chapitre VIII, Équipements pétroliers du *Code de construction du Québec* adoptait, le 6 mars 2014, l'édition 2009 du Code CSA B139 *Code d'installation des appareils de combustion au mazout* ainsi que l'édition 2010 du *Code national de prévention des incendies (CNPI)*. La possibilité de ventiler un réservoir auxiliaire directement à l'air libre (à l'atmosphère, à l'extérieur; les termes diffèrent dans le Code, mais signifient tous le même objectif de ventilation), constitue l'une des grandes différences entre les éditions 2004 et 2009 du Code CSA B139.

Toutes les éditions précédentes du Code CSA B139 ne permettaient qu'une seule façon de ventiler un réservoir auxiliaire : vers le réservoir d'alimentation principal, par l'entremise du tuyau de trop-plein. Cette exigence a d'ailleurs été maintes fois révisée au cours des éditions précédentes en ce qui a trait au dimensionnement du tuyau de trop-plein.

- Jusqu'à l'édition 2000 du Code, le diamètre du tuyau de trop-plein exigé devait permettre qu'une pleine capacité de la pompe d'alimentation du réservoir auxiliaire puisse être retournée au réservoir d'alimentation sans accroître la pression à l'intérieur du réservoir auxiliaire au-delà de la pression de calcul de celui-ci, ni au-delà de la pression manométrique de 35 kPa (5 psig), selon la plus basse des deux pressions.

- L'édition 2004 introduit alors un diamètre minimal du tuyau de trop-plein.

Ce dernier doit être d'au moins un diamètre de tuyau supérieur au diamètre du tuyau d'alimentation.

De plus, si en raison de sa construction, le tuyau de trop-plein peut diminuer l'aération, le réservoir doit être doté d'un événement d'urgence d'un diamètre suffisant pour permettre une ventilation d'urgence en cas d'incendie.

Ces révisions ont été apportées pour contrer l'effet de sur-pressurisation du réservoir pendant son remplissage ou en cas d'une exposition au feu. L'édition 2009 introduit trois nouveaux énoncés touchant les exigences de la section « Aération des réservoirs auxiliaires » :

- le tuyau de trop-plein doit avoir une section au moins égale au double de celle du tuyau d'alimentation et un diamètre d'au moins 50 mm (2 po).

De plus, dans le cas où le tuyau de trop-plein ne peut s'évacuer complètement vers le réservoir d'alimentation principal, le concepteur peut :

- ventiler le réservoir auxiliaire directement à l'air libre; ou



Réservoir auxiliaire de mazout après implosion.

- munir le tuyau de trop-plein d'un casse-vide limitant la pression négative dans le réservoir auxiliaire à 300 Pa et dont le diamètre est au moins égal à celui du tuyau de trop-plein.

L'édition 2009 reconnaît donc, pour la première fois, le risque potentiel d'implosion sous l'effet du vide d'un réservoir auxiliaire placé plus haut que le réservoir d'alimentation principal et où le combustible qui s'évacue par le trop-plein pourrait refouler ou rester dans la conduite.

La photo ci-haut illustre clairement ce problème. Le réservoir auxiliaire était situé au sommet d'un bâtiment de 10 étages. Il a implosé peu de temps après l'installation lorsque l'interrupteur de contrôle de niveau a fait défaut. Même si le tuyau de trop-plein présentait un diamètre de 2 pouces, le débit dans le tuyau de trop-plein a été en

mesure de former un « bouchon » dans sa partie verticale à un niveau inférieur au réservoir, causant ainsi un « vide » dans le réservoir. Ce type de réservoir étant généralement certifié selon la norme ULC-S602, il est normalement conçu pour résister à un vide de 300 Pa (1,2 pouce de colonne d'eau).

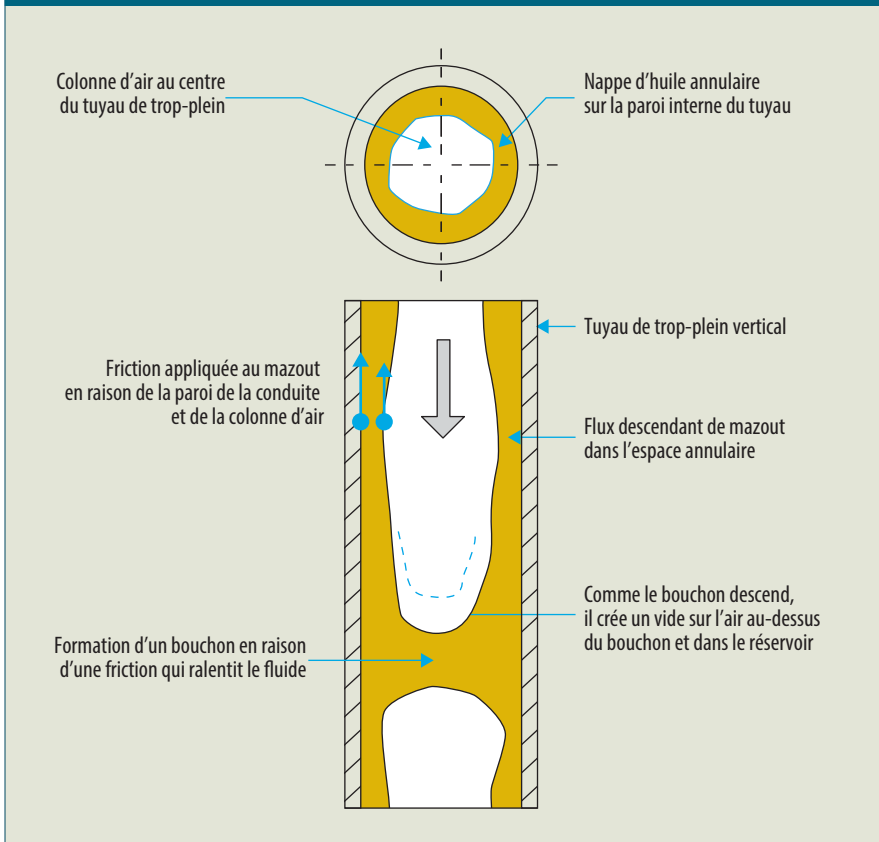
L'implosion du réservoir ne fut pas la seule conséquence de cet incident. Lors de l'implosion du réservoir auxiliaire, le mazout s'est déplacé vers le réservoir d'alimentation principal situé à l'extérieur, mais ce dernier était déjà rempli à sa presque pleine capacité, causant ainsi un débordement par son évent.

Il a été démontré qu'une fois que le combustible se trouvant dans la partie verticale du trop-plein forme un bouchon, ce dernier n'a qu'à descendre d'environ 150 mm pour créer un effet de vide dans le réservoir (figure 1). Les côtés plats d'un réservoir oblong ont une faible résistance à l'effet de vide. Les réservoirs cylindriques et rectangulaires ne sont toutefois pas à l'abri de ce problème.

Bien que les réservoirs auxiliaires soient également utilisés pour certaines installations de chauffage, ils sont usuellement utilisés pour les génératrices d'urgence. Au cours de la dernière décennie, les implosions de réservoir sont devenues de plus en plus fréquentes parce que plusieurs municipalités ont accentué la tenue de tests sur les installations de génératrices d'urgence conformément à la norme CSA C282 *Alimentation électrique de secours des bâtiments*. La mauvaise ventilation de l'installation et la défaillance de composants de contrôle non préalablement testés ont alors ressorti.

L'édition 2009 permet de ventiler les réservoirs auxiliaires directement à l'air libre, afin d'éliminer ce problème pouvant se produire dès qu'un réservoir auxiliaire est situé au-dessus du réservoir d'alimentation principal. Ventiler un réservoir auxiliaire de cette manière nécessite la conformité à deux exigences

Figure 1 : Formation d'un bouchon dans un tuyau de trop-plein vertical



supplémentaires du Code CSA B139-2009. L'installation doit :

- comporter deux moyens indépendants de contrôle du niveau destinés à couper l'alimentation en carburant pour éviter un débordement du réservoir auxiliaire [article 7.9.2.1], et
- être réalisée conformément aux exigences de la RBQ [article 7.9.2.5].

Qu'est-ce que cela signifie concrètement? Comment s'y prend-t-on pour se conformer à ces deux exigences supplémentaires et s'assurer que l'installation est acceptable pour la RBQ? Malheureusement, l'édition 2009, applicable en ce moment, ne prévoit pas de réponses claires à ces questions. Cependant, la nouvelle édition 2015, partie 1.0, donne les exigences

minimales pour y arriver et atteindre le but recherché d'éviter un débordement du réservoir auxiliaire. L'article 10.6.3.2. du CSA B139-2015, partie 1.0, regroupant les exigences clés peut être résumé comme suit¹ :

IMPORTANT

L'édition 2015 n'est pas en vigueur au Québec. Elle le deviendra lorsque la RBQ en fera l'annonce par le biais d'une modification au *Code de construction du Québec*. Entre-temps, la RBQ doit être consultée avant d'appliquer ces exigences à une installation.

- au moins deux dispositifs de surveillance du niveau de liquide complètement distincts (indépendamment câblés) doivent être installés;

Similarités avec un réseau d'évacuation en plomberie ?

Ce problème peut également survenir dans un réseau d'évacuation en plomberie; le sous-dimensionnement d'un tuyau d'évacuation vertical non ventilé peut entraîner des conditions similaires. Afin de contrer cet effet de « vide », l'air tente (bruyamment) de s'évacuer par le siphon d'un appareil. Ventiler adéquatement une colonne de chute est nécessaire pour prévenir ce problème.



ASPE - GÉNIE PLOMBERIE ÉDITION 2016

*Vous innovez en
Plomberie?*

Inscrivez votre
projet au Concours



Le chapitre de Montréal de l'American Society of Plumbing engineering (ASPE) Reconnaîtra l'excellence et le mérite des réalisations en plomberie au cours de la 3^e édition de son concours Génie Plomberie ASPE. Les participants participeront à la Soirée de dévoilement qui se tiendra le Mardi 3 Mai 2016 à l'auberge Universel.

Pour s'inscrire et consulter les règlements, visiter notre site internet au : www.montreal.aspe.org
Veuillez transmettre votre inscription à l'adresse de courriel suivante : aspemtl@hotmail.fr

- si l'arrêt de la pompe de carburant constitue le seul moyen d'empêcher le débordement d'un réservoir auxiliaire, chaque démarreur de pompe doit être équipé d'au moins deux contacteurs de moteur raccordés en série, et commandés en parallèle;
- si les robinets automatiques constituent le seul moyen d'isoler le réservoir auxiliaire, deux robinets automatiques (redondants) doivent être installés en série et commandés en parallèle. De plus, un dispositif permettant de relâcher la pression doit être installé entre les deux robinets automatiques et entre un clapet anti-retour et un robinet automatique;
- si on utilise l'arrêt de la pompe de carburant et la fermeture d'un robinet automatique en même temps, un seul contacteur de

La manière de ventiler un réservoir auxiliaire, soit par le tuyau de trop-plein ou à l'air libre, doit être judicieusement évaluée pour chaque installation.

moteur au démarreur de la pompe et un seul robinet automatique au réservoir auxiliaire sont requis.

Ceux-ci doivent être raccordés en parallèle;

- si un automate programmable est utilisé, alors au moins un des dispositifs de surveillance du niveau de liquide doit arrêter la pompe ou fermer les robinets sans que l'automate programmable ait à intervenir (système câblé);
- le dispositif de surveillance du niveau haut critique de liquide doit être installé de sorte qu'une coupure du circuit de câblage entraînera l'arrêt de

UNE HISTOIRE DE CONFIANCE. UN AVENIR INNOVATEUR.



Le mélangeur thermostatique, HG110-D, procure de l'eau à une température sécuritaire de 49 °C (120 °F) à toutes les sorties, alors que le chauffe-eau est réglé à 60 °C (140 °F) pour tuer toutes les bactéries. La température plus élevée du chauffe-eau permet de répondre à la demande d'eau chaude plus longtemps, et de fournir plus d'eau chaude tout en utilisant moins d'énergie.

Protégez, améliorez et économisez avec la gamme de mitigeurs Cash Acme.

Fabriqué et distribué par Reliance Worldwide Corporation (Canada) inc.



En Ontario...

En raison des nombreuses implosions de réservoirs auxiliaires alimentant des génératrices d'urgence qui se sont produites entre les années 2000 et 2010 à la suite d'une ventilation inadéquate par le tuyau de trop-plein, le Technical Standards and Safety Authority (TSSA), l'autorité chargée des normes techniques en Ontario, restreint maintenant l'utilisation de cette méthode de ventilation là où les réservoirs auxiliaires sont situés au même niveau que le réservoir principal. En effet, l'utilisation d'un contrôle redondant comme vu précédemment s'est révélé plus efficace à la fois pour la protection du réservoir et pour empêcher le débordement du carburant à travers l'évent à l'air libre.

l'alimentation en combustible du réservoir auxiliaire (arrêt de la pompe et/ou fermeture d'un robinet d'alimentation);

- le contournement de l'un des deux dispositifs de surveillance du niveau haut et du niveau haut critique de liquide en mode automatique ou manuel est interdit; et
- un moyen de mettre à l'essai le dispositif de surveillance de niveau haut critique de liquide avec du combustible doit être assuré.

Le Code ne précise pas la manière de concevoir ni de connecter électriquement les dispositifs de surveillance de niveau. Ces aspects sont plutôt laissés au concepteur du système afin qu'il démontre comment son système répond aux objectifs visés par le Code. D'un point de vue pratique, les quelques éléments qui suivent devraient être pris en considération lors de la conception d'un système à commande doublée (système redondant) :

- sélectionner deux technologies différentes pour les dispositifs de surveillance de niveau de sorte qu'une défaillance interne de l'un des dispositifs ne devrait pas se produire dans l'autre dispositif;

- sélectionner l'un des dispositifs de surveillance de niveau qui ne dépendra pas d'une alimentation externe pour fonctionner afin d'assurer qu'au moins un des deux dispositifs soit relié à un circuit d'urgence et puisse toujours fonctionner;
- connecter les deux dispositifs de sorte qu'un bris, une déconnexion ou tout autre circuit rendu ouvert arrête l'alimentation en mazout dans le réservoir; et
- concevoir le circuit électrique de sorte que le fonctionnement des dispositifs de protection puisse régulièrement être testé sans devoir déconnecter temporairement le circuit ou placer des cavaliers sur le circuit électrique.

Bien qu'une implosion par l'effet de vide se produise lorsque le réservoir auxiliaire est situé au-dessus du réservoir d'alimentation principal, il ne faut pas un grand différentiel de hauteur pour que cela se produise. À partir de différents rapports d'incident et de calculs sur leurs causes, un réservoir auxiliaire situé à seulement deux étages au-dessus du réservoir d'alimentation principal peut être à risque d'imploser lorsque ventilé par le tuyau de

trop-plein. Par conséquent, la manière de ventiler un réservoir auxiliaire, soit par le tuyau de trop-plein ou à l'air libre, doit être judicieusement évaluée pour chaque installation, car chaque méthode a ses forces et ses faiblesses. Le tuyau de trop-plein comporte des contrôles plus simples, mais est à risque d'implosion. À l'opposé, ventiler à l'extérieur élimine le risque d'implosion du réservoir, mais ajoute des commandes plus complexes pour prévenir les déversements d'hydrocarbures dans l'environnement. **imb**

1 - Se référer au Code CSA B139-2015 Série pour les énoncés et exigences complètes.

PAUL SEAGER est associé principal et directeur de la gestion technique au sein de la firme de génie-conseil de H.H. Angus & Associates Ltd, à Toronto, en Ontario. Il est également vice-président du Comité technique du Code CSA B139 Code d'installation des appareils de combustion au mazout et contributeur principal à la refonte complète de l'édition 2015 (CSA B139 Series).

Chaque année, le Groupe CSA rend hommage à ses membres qui se sont particulièrement distingués par leur contribution et leur engagement par la présentation du Prix du mérite. Cette récompense est décernée à titre de reconnaissance individuelle pour la contribution exceptionnelle et le leadership dans l'élaboration et l'avancement de normes volontaires.

En reconnaissance de son leadership inspirant, de ses précieuses compétences techniques et de son dévouement indéfectible à l'égard de l'élaboration et du développement de codes de sécurité en matière de combustion, Paul Seager est l'un des 14 récipiendaires du Prix du mérite 2015.