

32 PROPANE

INTRODUCTION

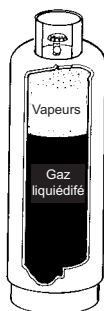
Entreposé sous pression, le gaz propane présente trois dangers s'il est mal utilisé :

1. inflammabilité et risque d'explosion élevés
2. déplacement de l'air respirable dans les endroits restreints (de plus, étant plus lourd que l'air, il s'accumule dans les dépressions)
3. blessure de contact lors de l'exposition accidentelle à une substance sous grande pression.

Nous ne couvrirons pas l'utilisation du propane pour les travaux de toiture.

Propane – caractéristiques physiques

Le propane, ou gaz de pétrole liquéfiés (GPL), est un sous-produit du raffinage du pétrole ou du gaz naturel qui est stocké dans des bouteilles sous pression. À l'état de stockage, c'est un liquide, mais lorsqu'il est libéré de la bouteille ou du réservoir, il devient gazeux. Le point d'ébullition du propane, le point auquel il passe de l'état liquide à l'état gazeux, est $-42,2\text{ °C}$ (-44 °F). Si la température ambiante y est supérieure, du gaz se forme dans la partie supérieure de la bouteille (figure 1).



Coupe d'une bouteille à soutirage de vapeur de propane
Figure 1

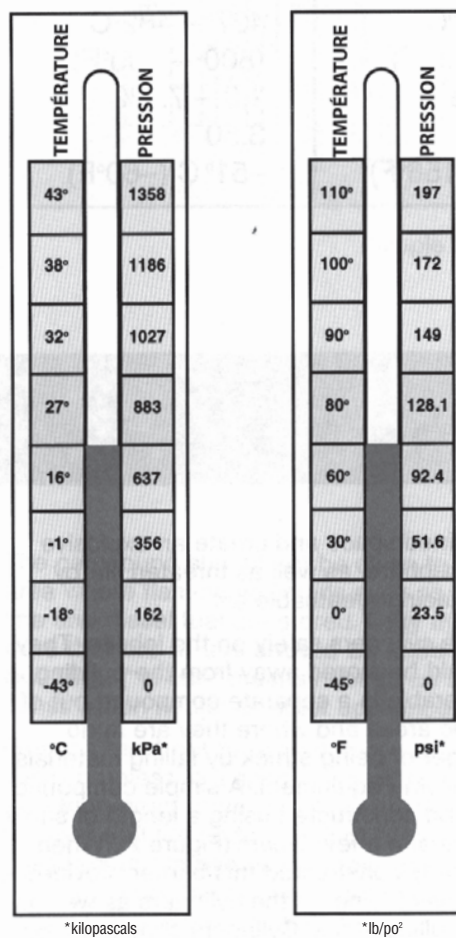
La pression dans le contenant varie selon la température à laquelle le contenant est exposé (tableau 1). La pression augmente avec la température qui cause l'expansion du liquide. C'est pour cette raison que les contenants ne sont jamais complètement remplis de liquide et qu'il y a un espace pour les vapeurs dans le haut du réservoir afin de permettre l'expansion normale.

Si la température augmente au-delà des limites sûres, une soupape de sûreté s'ouvre pour libérer une quantité mesurée de gaz. Cette libération ne dure que quelques secondes. La soupape se referme et demeure fermée jusqu'à ce que la pression s'accumule à nouveau. La soupape de sûreté de la bouteille est réglée à $2585,5\text{ kPa}$ (375 lb/po^2).

Le propane est empaqueté dans différents types et tailles de bouteilles afin de répondre à différentes applications :

- Bouteilles de 100 lb pour les chaufferettes de construction, les bouilloires à goudron et d'autres applications exigeant de grandes quantités de carburant. Elles s'appellent des bouteilles de 100 lb parce qu'elles sont remplies de 100 lb de liquide à un centre de distribution de propane.
- Bouteilles de 20 lb pour les chalumeaux à l'oxypropane. (C'est un format courant qui est utilisé avec les barbecues au propane domestiques.)
- Bouteilles de 10 et de 20 lb pour le soudage.
- Contenants jetables de 14 oz pour différentes applications de chalumeau à main.

Le propane peut facilement être comprimé de l'état gazeux à l'état liquide dans de petites bouteilles qui en font une source d'énergie facilement transportable. Lorsque le liquide revient à l'état gazeux, il se dilate 270 fois en volume. Comparativement au gaz naturel, le propane a une valeur thermique 2,5 fois supérieure. Un pied cube de propane produit 2 500 BTU, alors qu'un pied cube de gaz naturel ne produit que 1 000 BTU. Cela



Variables de température et de pression (valeurs tirées de la norme CSA B149.2-M80)
Tableau 1

explique pourquoi tant d'énergie (BTU) peut être contenue dans une petite bouteille, ce qui en fait un carburant très pratique pour les entrepreneurs.

Toutefois, la valeur énergétique élevée du propane en rend aussi la manipulation dangereuse. Il suffit d'une fuite minuscule pour former un mélange explosif d'air et de gaz.

Vous pouvez comparer les caractéristiques d'allumage du propane et de l'essence (tableau 2) pour voir la grande inflammabilité du propane.

	Propane	Essence
Allumage minimum	493 °C - 549 °C	427 °C - 482 °C
Fourchette de température	(920 °F - 1020 °F)	(800 °F - 900 °F)
Limites d'inflammabilité dans l'air	2,4 - 9,5 %	1,3 - 9,5 %
Densité de la vapeur (air = 1)	1,52	3,50
Point d'éclair minimum	-104 °C (-156 °F)	-51 °C (-60 °F)

Tableau 2

Étant donné qu'une cigarette allumée produit une température entre 1 000 °F et 1 600 °F, et qu'une allumette allumée produit 2 000 °F, tout ce qu'il faut pour obtenir la combustion est une quantité suffisante de gaz propane mélangé à l'air. C'est pour cette raison qu'il faut respecter les mesures de sécurité afin que cette source d'énergie très efficace ne devienne pas un danger pour les travailleurs.

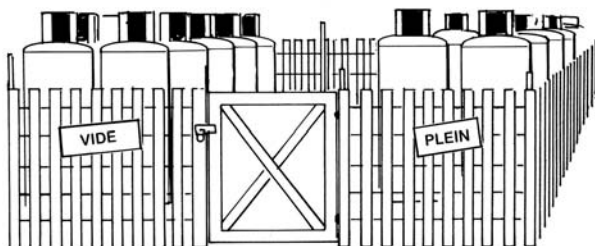
Manipulation sécuritaire des bouteilles

Dans la construction, la plupart des applications de propane distribuent le carburant sous forme de vapeurs. C'est pour cette raison qu'il est essentiel que les bouteilles portables soient transportées, entreposées et utilisées à la verticale. Le propane liquide ne doit jamais entrer en contact avec la soupape de sûreté de la bouteille. Si du liquide s'échappe par la soupape, de grands volumes de gaz seront libérés. Avec une chaufferette de construction, par exemple, cela causera une surcapacité grave avec des flammes dépassant de plusieurs pieds l'extrémité du brûleur.

La manière la plus simple d'éviter le problème est d'attacher la bouteille à la verticale avec une corde, un fil métallique ou un autre moyen. Lors du transport en camion, prendre soin de garder les bouteilles à la verticale et stationnaires. Les bouteilles ne doivent pas être transportées dans le coffre d'une voiture ou dans une fourgonnette fermée. Étant donné que le propane est plus lourd que l'air, le gaz qui fuit s'accumule dans un endroit restreint et produit une atmosphère explosive, ainsi qu'un risque de mort en déplaçant l'air respirable.

Entreposer les bouteilles de manière sécuritaire sur le chantier. Elles devraient être entreposées à l'écart des édifices, de préférence dans un endroit distinct à l'écart des zones de circulation où elles ne courent pas le risque d'être percutées par des matériaux qui tombent ou de l'équipement mobile. Une aire d'entreposage peut facilement être construite à l'aide de clôture à neige et de quelques barres en T (Illustration 2). Si elle est adéquatement construite, cette barrière permet d'attacher les bouteilles et de contrôler les stocks. Les bouteilles doivent être entreposées à au moins 25 pieds de la limite du terrain. Les bouteilles vides devraient être entreposées d'un côté et les bouteilles pleines, de l'autre. Ne mélangez pas les bouteilles.

L'aire d'entreposage ne devrait pas être à proximité d'un endroit où sont entreposés des liquides inflammables tels que de l'essence ou du diesel. **Seules des bouteilles en usage doivent être à l'intérieur d'un édifice.** (« En usage » signifie raccordée à une chaufferette de construction ou autre appareil.)



Entreposage sur le chantier simple et sûr
Figure 2

Le propane ne doit pas être entreposé dans un édifice à moins que ce ne soit dans une pièce résistante aux explosions spécialement construite et qui répond aux codes pertinents en matière de propane et de prévention des incendies. Ne pas placer les bouteilles dans des cages d'escalier ou des corridors. Une fuite de gaz ou un incendie peut bloquer les sorties et empêcher les personnes de s'échapper.

Lors du déplacement des bouteilles sur le chantier, toujours respecter les



Figure 3

précautions suivantes :

- Garder les bouteilles à la verticale. Utiliser un diable (figure 3). Ne jamais faire rouler les bouteilles.
- Utiliser un berceau de levage pour déplacer les bouteilles d'un niveau à l'autre (figure 4).
- Ne jamais utiliser une élingue. Cette pratique est interdite par les règlements en matière de construction dans le cadre de la *Loi sur la santé et la sécurité au travail*.
- Ne jamais accrocher la bouteille par le collier protecteur autour de la soupape.
- Garder les bouteilles à l'écart des sources de chaleur.

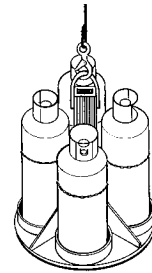


Figure 4

Chaufferettes

Vous devez détenir un dossier de formation (DF) reconnu par la Commission des normes techniques et de la sécurité (CNTS) avant de pouvoir raccorder et allumer une chaufferette au propane.

Lors du raccordement et de l'utilisation de chaufferettes de construction, il faut respecter les précautions suivantes :

- Tous les raccordements doivent être effectués par un travailleur qualifié.
- Inspecter le brûleur, les commandes, le régulateur et les canalisations pour des signes de défaillance. Faire remplacer ou réparer toutes les pièces endommagées.
- **L'équipement de combustion de gaz devrait seulement être réparé par du personnel qualifié.**
- S'assurer que tous les raccords de canalisations et de soupapes sont propres.

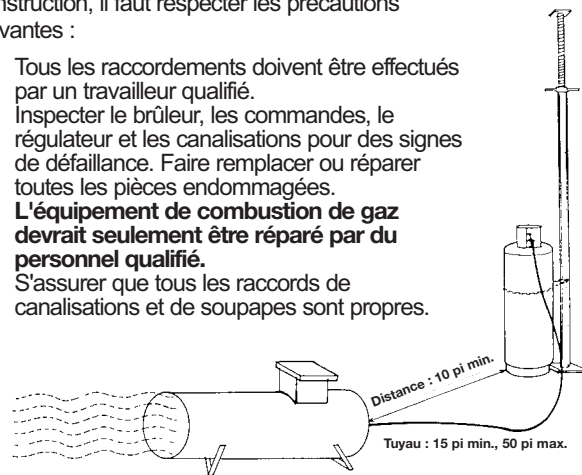


Figure 5
Attacher la bouteille et la garder à au moins 10 pi de la chaufferette. Le tuyau doit mesurer entre 15 et 50 pi.

- Utiliser des clés adéquates pour faire les raccordements. Ne pas utiliser une clé à tuyau réglable.
- La bouteille doit être à au moins 10 pieds de la chaufferette. La bouteille doit être placée à l'écart de toute source de chaleur et ne jamais être à la même extrémité de la chaufferette que le brûleur.
- Toujours avoir un extincteur 4A40BC à portée de la main avant d'allumer la chaufferette.
- Lors que les raccordements sont faits, ouvrir lentement la soupape de la bouteille et vérifier qu'il n'y a aucune fuite lorsque le tuyau est rempli de gaz. La soupape de la bouteille en usage doit être complètement ouverte. Vérifier l'absence de fuite à l'aide d'eau savonneuse (figure 6) ou d'un détecteur de fuite. Parfois, on peut déceler une odeur de gaz ou la formation de givre autour d'un raccord, mais ces signes ne sont pas toujours fiables. Si une fuite est décelée, fermer la soupape de la bouteille et apporter les corrections

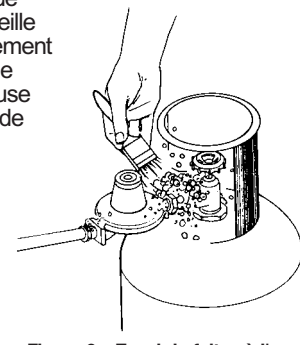
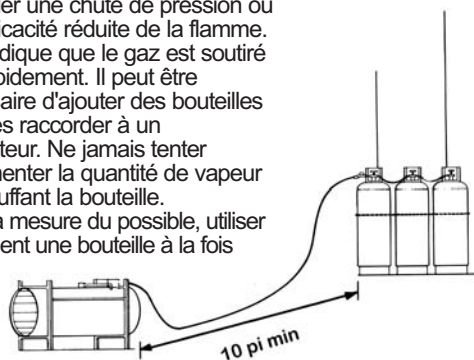


Figure 6 – Essai de fuites à l'eau savonneuse

nécessaires. Fermer complètement les soupapes lorsque la chaufferette n'est pas en usage.

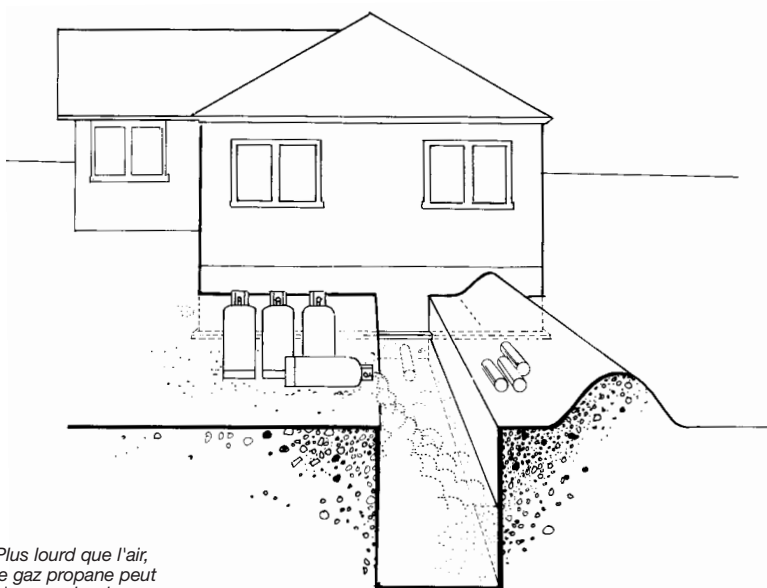
- Si la soupape de la bouteille est ouverte trop rapidement, cela peut causer la fermeture du clapet de non-retour de débit excessif. Le but de ce clapet est de couper le débit de gaz si le régulateur est accidentellement cassé.
- Pour débloquer le clapet, fermer la soupape de la bouteille, attendre quelques minutes que le clapet s'ouvre à nouveau et recommencer. La soupape de la bouteille doit être ouverte lentement jusqu'à sa limite normale, environ 1 1/2 à 2 tours. Ne pas forcer la soupape au-delà de cette limite.
- Attacher la bouteille à une colonne ou à un autre type de montant. Garder les bouteilles hors des zones de circulation, car elles pourraient être renversées.
- La bouteille et la chaufferette doivent toujours être dans la même pièce afin que la soupape de la bouteille puisse être fermée rapidement si un problème survient.
- Garder les chaufferettes à l'écart des matériaux inflammables. La chaleur d'un brûleur est dangereuse bien au-delà de son extrémité.
- Surveiller une chute de pression ou une efficacité réduite de la flamme. Cela indique que le gaz est soutiré trop rapidement. Il peut être nécessaire d'ajouter des bouteilles et de les raccorder à un distributeur. Ne jamais tenter d'augmenter la quantité de vapeur en chauffant la bouteille.
- Dans la mesure du possible, utiliser seulement une bouteille à la fois



Configuration type de distributeur
Figure 7

avec une chaufferette. Cependant, si les bouteilles sont raccordées à un distributeur, ne pas utiliser plus de trois bouteilles de 100 lb (figure 7). Si d'autres chaufferettes avec des bouteilles raccordées à un distributeur sont utilisées dans la même zone, elles doivent être à au moins 50 pieds l'une de l'autre et séparées par un coupe-feu.

- Se rappeler que le propane est plus lourd que l'air et qu'il s'accumulera dans les dépressions telles que des



Plus lourd que l'air, le gaz propane peut s'accumuler dans les dépressions et causer un risque d'asphyxie ou d'explosion.

Figure 8

tranchées, des puits et des sous-sols où il peut causer une situation inflammable ou explosive (figure 8).

- Ne jamais tenter d'attacher, de contourner ou de désactiver les dispositifs de sécurité sur une chaufferette de construction. Si la chaufferette est défectueuse, la remplacer. Si la chaufferette est inadéquate, obtenir des chaufferettes supplémentaires ou la remplacer par une autre de plus grandes dimensions.
- Si la flamme s'éteint, agir avec prudence. Couper l'alimentation de gaz, puis déterminer si du gaz s'est échappé et accumulé dans la zone. En raison de sa forte odeur, on peut habituellement sentir le propane. Toutefois, dans un espace restreint, utiliser un appareil de détection de gaz pour faire l'essai. Si du gaz est détecté ou même soupçonné, aérer et évacuer la zone complètement avant de rallumer la chaufferette.

Avertissement – Si la chaufferette est située dans un endroit exigu ou une dépression, le gaz ayant fui peut être dangereux. Ne jamais entrer dans la zone sans avoir quelqu'un pour vous venir en secours. Ne jamais tenter de rallumer la chaufferette tant que le gaz n'a pas été complètement évacué de la zone.

- Ne jamais exposer une partie quelconque de votre peau au propane liquide. Le propane sous pression est extrêmement froid et peut causer des engelures. Toujours porter des gants lors de la maintenance des bouteilles.
- Ne pas laisser le gaz propane saturer les vêtements. Ils peuvent demeurer très inflammables pendant un certain temps après l'exposition. Les vêtements saturés devraient être enlevés et aérés à l'extérieur.
- Ne jamais utiliser de chaufferettes sans une aération adéquate. Suivre les recommandations du fabricant figurant sur la plaque signalétique.

Réservoirs en vrac

Les chaufferettes de construction au propane alimentées par un réservoir en vrac centralisé sont courantes sur les grands chantiers de construction. Ce type d'installation exige de la planification et une concertation étroite entre l'entrepreneur et le fournisseur de gaz afin de choisir un endroit sûr et commode où placer le réservoir afin qu'il ne nuise pas à la circulation et à la maintenance des matériaux sur le chantier, et qu'il respecte les règlements en matière de dégagement aux limites du terrain. Le

réservoir en vrac et les canalisations d'alimentation doivent être installés par du personnel qualifié, mais le raccordement des chaufferettes peut être effectué par les travailleurs sur place. En règle générale, les canalisations d'alimentation comportent suffisamment de raccords appelés des soupapes de raccordement. Ces dernières consistent en une soupape et un raccord pour un tuyau flexible. Toutefois, les mêmes règles s'appliquent que pour le raccordement d'une chaufferette portable.

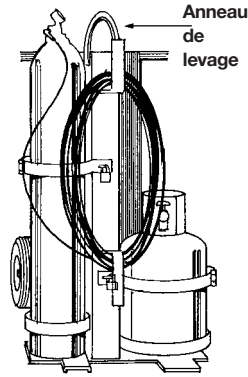
- Vérifier qu'il n'y a pas de fuites dans le raccordement après l'installation du tuyau flexible de chaufferette.
- S'assurer que la soupape est située dans la même pièce que la chaufferette.
- S'il faut chauffer une zone qui n'est pas desservie par une soupape, un technicien qualifié doit prolonger la canalisation ou ajouter une dérivation en employant des matériaux approuvés et installer une soupape à son extrémité.
- Les tuyaux flexibles entre la soupape de raccordement et la chaufferette ne doivent pas dépasser 25 pieds.

Soudage et coupage

Depuis quelques années, le propane est devenu une source d'énergie populaire pour le soudage et le coupage à flamme nue. Combiné à de l'oxygène d'une manière similaire au soudage à l'oxyacétylène, il produit un mélange de gaz considéré comme étant beaucoup plus stable par plusieurs utilisateurs.

Bien que les bouteilles pour le soudage soient généralement plus petites que les bouteilles employées pour les chaufferettes de constructions, elles devraient être traitées avec le même soin.

- Les raccords doivent être propres et sans graisse avant le raccordement.
- Des clés de raccordement doivent être utilisées afin d'éviter d'endommager les pièces.
- Les bouteilles doivent être gardées à la verticale en tout temps et dans un berceau adéquat lors de l'utilisation; de préférence attachées à la verticale afin d'éviter de les renverser (figure 9).
- Garder un extincteur (4A40BC au minimum) à portée de la main lors de l'utilisation d'un chalumeau.
- Le régulateur doit être enlevé et rangé dans un coffret protecteur lorsqu'il n'est pas en usage, ainsi que les tuyaux et les chalumeaux.
- Consulter le guide du fabricant pour savoir comment régler le régulateur d'oxypropane. Ces réglages sont différents de ceux de l'oxyacétylène. Pour plus de renseignements, consulter le chapitre **Soudage et coupage** dans ce manuel.



Chariot de soudage à l'oxypropane
Figure 9



Sommaire

L'utilisation sûre du propane doit suivre douze règles de base :

- 1) Ne pas ranger les bouteilles dans un édifice.
- 2) Sortir les bouteilles de l'édifice lorsqu'elles ne sont pas en usage ou lorsqu'elles sont vides.
- 3) Garder les bouteilles à l'écart des sources de chaleur et les produits inflammables des chaufferettes.
- 4) Toujours attacher les bouteilles afin d'éviter de les renverser.
- 5) Ne jamais transporter les bouteilles dans un véhicule fermé ou dans le coffre d'une voiture.
- 6) Toujours utiliser de l'équipement adéquat pour lever ou déplacer les bouteilles sur le chantier.
- 7) Garder les chaufferettes en bon état. Les réparations et l'entretien devraient toujours être effectués par du personnel qualifié.
- 8) Toujours avoir un extincteur à proximité (4A40BC au minimum).
- 9) Protéger les bouteilles entreposées ou les réservoirs en vrac de la circulation sur le chantier.
- 10) Ne pas violer les commandes ou les dispositifs de sécurité.
- 11) Ne jamais entrer dans un endroit où l'on soupçonne une fuite de gaz.
- 12) Ne pas utiliser ni entreposer de bouteilles de propane dans des dépressions telles que des tranchées, des puits d'entretien ou des sous-sols.