

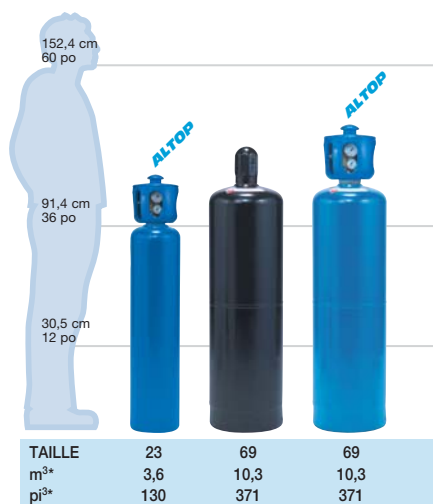
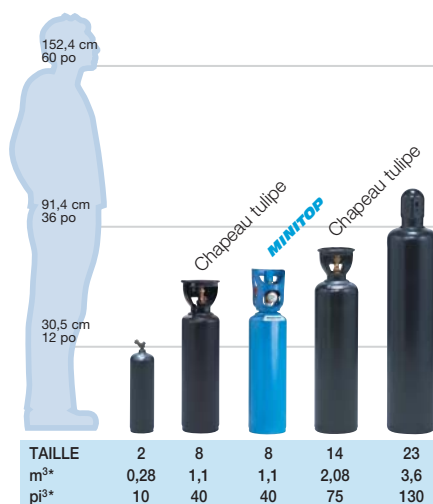
# Les gaz **FLAMAL**™

Des solutions haute performance pour l'industrie de la fabrication métallique





Il n'existe pas de solution unique aux nombreux défis qui se posent aujourd'hui à l'industrie de la fabrication métallique. Pour être plus compétitifs, vous devez optimiser vos procédés de fabrication. Peu importe le procédé flamme que vous utilisez, les gaz **FLAMAL** peuvent vous aider à relever le défi.



\* Mesures approximatives  
Homme de 177,8 cm montré en référence

**Note : Ne pas utiliser l'acétylène avec des matériaux contenant plus de 65% de cuivre (excluant les buses de coupage, chauffage et soudage)**

## L'avantage **FLAMAL**

### Acétylène C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>

Gaz combustible d'origine utilisé mondialement depuis plus de 100 ans, l'acétylène demeure le meilleur choix pour plusieurs applications. Ses liens moléculaires triples libèrent une grande quantité d'énergie lorsque oxydé dans la flamme oxyacétylénique. De tous les gaz combustibles courants, l'acétylène produit la température de flamme la plus élevée, ainsi qu'une chaleur de combustion très concentrée.

Hydrocarbure instable, l'acétylène doit être manipulé avec soin. Les nombreuses innovations d'Air Liquide permettent d'offrir les bouteilles les plus sécuritaires sur le marché pour le service acétylène :

- Bouteilles **ALTOP™** et **MINITOP™** – munies d'un robinet-détendeur intégré et protégé en tout temps
- Chapeau tulipe fixe pour une protection continue du robinet.\*
- Raccord de sortie de type CGA 410 conception unique qui empêche le branchement fortuit d'équipement conçu pour le service GPL (Gaz de pétrole liquéfiés)\*

Les bouteilles spécialement conçues pour le service acétylène contiennent une matière poreuse. L'acétylène gazeux est dissous dans un solvant pour permettre de manipuler et de transporter les bouteilles en toute sécurité. Les bouteilles sont pressurisées à 1724 kPa (250 psig) à 15°C.

Le volume des bouteilles varie entre 0,28 m<sup>3</sup> (10 pi<sup>3</sup>) et 10,30 m<sup>3</sup> (371 pi<sup>3</sup>).

Le taux de soutirage **ne doit jamais dépasser 1/7 de la capacité nominale de la bouteille par heure** pour éviter l'extraction de solvant. Lorsque des taux de soutirage plus élevés sont nécessaires, il est recommandé de raccorder plusieurs bouteilles à l'aide d'une nourrice.

\* Certaines tailles de bouteilles seulement

Optimisez vos procédés flamme :

- Augmentez votre productivité
- Améliorez la qualité
- Réduisez le gaspillage et les pertes
- Renforcez la sécurité de vos opérations

... choisissez la solution qui convient le mieux à votre application.



## FLAMAL™ 29 C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>

Gaz combustible stable, à base de propylène, à grande teneur énergétique qui combine les caractéristiques de performance de l'acétylène et la sécurité et facilité d'utilisation du propane. Parmi les gaz combustibles courants, **FLAMAL 29** possède la température de flamme la plus proche de l'acétylène grâce à la double liaison entre les atomes de carbone. Lors de la combustion, **FLAMAL 29** produit 70% plus de chaleur dans sa flamme primaire que le propane et le double de chaleur dans sa flamme secondaire que l'acétylène.

Cet équilibre particulier de la distribution de chaleur permet un démarrage rapide pour le coupage et le perçage ainsi qu'un transfert efficace de BTU dans les applications de chauffage, ce qui fait du **FLAMAL 29** le gaz combustible le plus polyvalent.

Le **FLAMAL 29** est fourni à l'état liquide, à une pression de vapeur de 931 kPa (135 psig) à 21° C. Les bouteilles sont légères et faites d'acier soudé.

**FLAMAL 29** a le taux d'évaporation le plus élevé des gaz combustibles liquéfiés, permettant ainsi des applications à basse température ou à débit élevé.

**FLAMAL 29** est offert dans une grande variété de récipients, des bouteilles de 5,7 kg (12,6 lb) aux réservoirs de stockage en vrac de 7 500 L (2 000 gal).

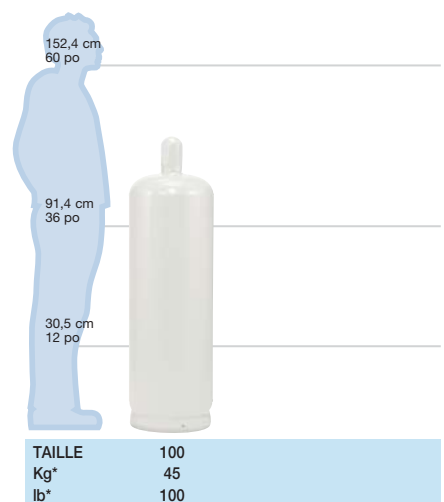
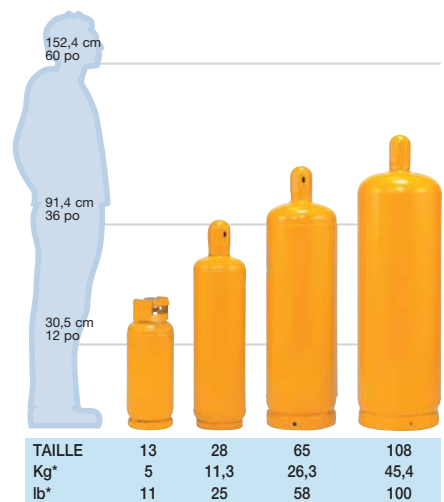
## Propane C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>

Gaz de pétrole liquéfié (GPL) qui procure une bonne performance dans les applications qui requièrent une contenance thermique globale à un coût modéré.

Le propane ne possède pas les liens moléculaires doubles et triples que l'on retrouve dans l'acétylène ou le **FLAMAL 29**; il ne produit donc pas une température de flamme ou une chaleur de combustion aussi élevées. Néanmoins, sa flamme secondaire produit un taux élevé de BTU.

Des bouteilles basse pression en acier soudé s'utilisent généralement pour le service propane. Le volume de 100 lb est le plus courant sur le marché\*\*.

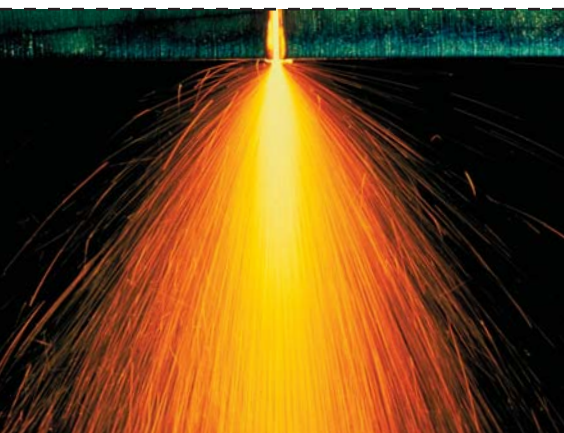
Le propane est fourni sous forme liquide à une pression de vapeur de 827 kPa (120 psig) à 21°C. Tout comme le **FLAMAL 29**, le taux de soutirage et la pression de vapeur du propane varient en fonction de la température ambiante.



\* Mesures approximatives  
Homme de 177,8 cm

\*\* Vérifiez la disponibilité auprès de votre succursale.





Choisissez parmi une grande variété d'emballages, de tailles de bouteilles et de modes d'approvisionnement. **FLAMAL** vous donne le choix.

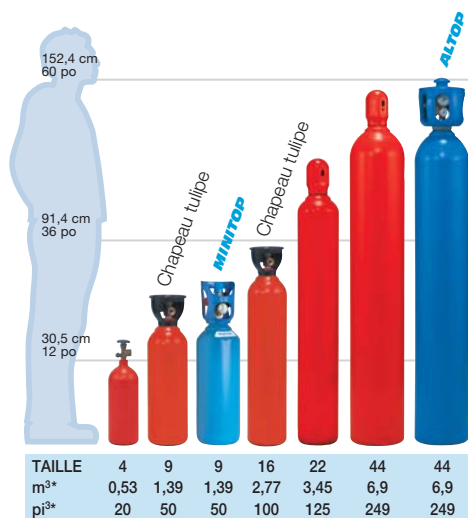
## Oxygène

L'oxygène est le complément de tous les gaz combustibles qui, lorsque combiné dans des proportions optimales, produit la flamme requise pour exécuter le travail. L'oxygène est ininflammable; par ailleurs, il est l'oxydant qui brise les liens moléculaires d'hydrocarbures permettant d'en libérer la teneur énergétique.

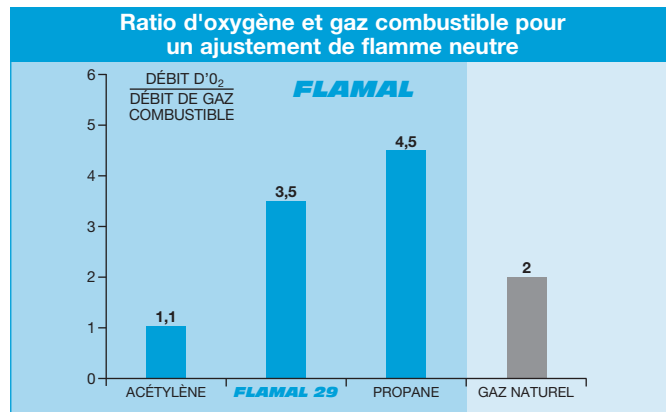
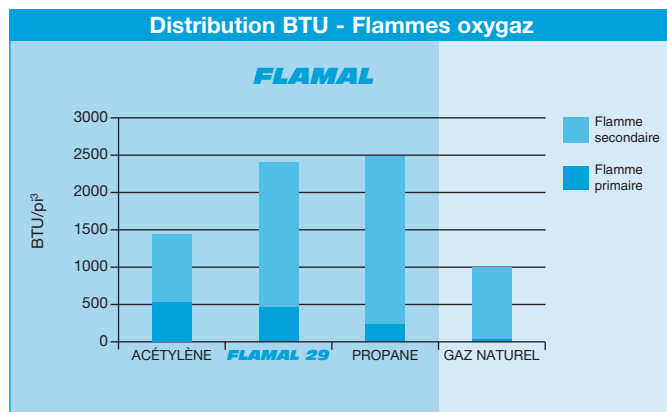
L'oxygène est distribué dans des bouteilles d'acier sans soudure à haute résistance, à des volumes variant de 0,53 m<sup>3</sup> (20 pi<sup>3</sup>) à 6,90 m<sup>3</sup> (248,8 pi<sup>3</sup>) et en cadres de 16 bouteilles contenant un volume total de 150 m<sup>3</sup> (5400 pi<sup>3</sup>). La pression des bouteilles varie entre 14 960 kPa (2217 psig) et 17 820 kPa (2630 psig), selon le type de bouteille.

Pour le service oxygène, Air Liquide recommande les bouteilles **ALTOP** ou **MINITOP**. Elles procurent une utilisation simple, sécuritaire et économique. Certaines bouteilles d'oxygène sont munies d'un chapeau tulipe fixe qui protège le robinet en tout temps.

L'oxygène peut aussi être fourni en bouteilles, sous forme liquide, ou en réservoirs vrac contenant jusqu'à 49 200 L (13 000 gal), selon l'augmentation des besoins en volume.



\* Mesures approximatives  
Homme de 177,8 cm montré en référence



Il existe un gaz **FLAMAL** qui répond à vos besoins.

Demandez-nous d'effectuer une analyse de vos procédés oxygaz et de vous proposer nos recommandations.



## Applications **FLAMAL**

### Coupage à la flamme

L'acétylène est imbattable pour les matériaux dont l'épaisseur est inférieure à 10 mm (3/8 po). Sa chaleur de combustion concentrée procure des amorçages plus rapides et une vitesse de coupe plus élevée sur des matériaux minces.

Le **FLAMAL 29** est un excellent choix, plus l'épaisseur du matériel augmente, en raison de la distribution de chaleur entre la flamme primaire et secondaire. Le **FLAMAL 29** permet des amorçages rapides et il est idéal pour les applications de perçage, de chanfreinage et de découpe à gabarit.

Le propane est efficace lorsqu'il s'agit de couper des sections de plus de 100 mm (4 po) d'épaisseur ou pour la découpe de ferraille, quand la vitesse et la qualité de la coupe ne sont pas d'une importance critique.



### Soudage au gaz

L'acétylène est le seul choix pour le soudage par fusion de l'acier. Les caractéristiques uniques de sa flamme procurent un contrôle efficace du bain de fusion et une forte pénétration sans oxydation ou porosité.

### Brasage, soudobrasage

Le **FLAMAL 29** convient parfaitement aux procédés d'assemblage où le matériel de base n'est pas fondu, en raison de la distribution de chaleur uniforme qu'il procure et de sa facilité d'utilisation. L'acétylène et le propane peuvent également être utilisés.



### Chaufe, pliage et redressement

Lorsqu'un transfert thermique puissant et efficace est nécessaire, le **FLAMAL 29** est le gaz combustible de choix. Ses caractéristiques de transfert thermique et son faible ratio de combustion en font un choix efficace et économique.

Le propane s'utilise également pour produire un transfert thermique similaire, mais il utilise plus d'oxygène.



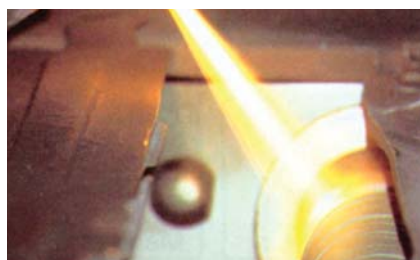


Depuis plus de 100 ans, Air Liquide fournit oxygène et gaz combustibles à l'industrie de la fabrication métallique.



### Durcissement par trempe

Pour une chauffe rapide atteignant des températures élevées, un contrôle de la dureté et de la profondeur de cémentation, les flammes d'acétylène ou de **FLAMAL 29** sont les mieux adaptées.



### Projection thermique

Le **FLAMAL 29** est le gaz combustible idéal pour la projection à la flamme, grâce à ses pressions d'utilisation élevées et la possibilité de varier la nature réductrice de la flamme.

L'acétylène convient également lorsque de faibles pressions d'opération sont tolérées. La température élevée de sa flamme est requise lorsque des recouvrements nécessitant des points de fusion plus élevés sont utilisés.

### Autres applications spécialisées

L'acétylène et le **FLAMAL 29** sont utilisés dans plusieurs autres applications en raison de leurs caractéristiques de flamme uniques :

- Surfaçage de granite rapide et de haute qualité
- Production de noir de carbone pour la lubrification de moules
- Coupage sous l'eau

---

### Transportez vos bouteilles de façon sécuritaire

AIR LIQUIDE recommande de ne pas transporter vos bouteilles dans le coffre ou dans un espace non ventilé de votre véhicule.



- Fermez les robinets des bouteilles
- Débranchez l'équipement
- Arrimez les bouteilles solidement
- Ventilez votre véhicule
- Ne pas laisser séjourner les bouteilles dans votre véhicule pour une longue période

Renseignez-vous sur les propriétés du produit, pour votre sécurité et celle de vos employés.

Faites appel à nous pour recevoir de la formation sur la sécurité et sur nos produits.

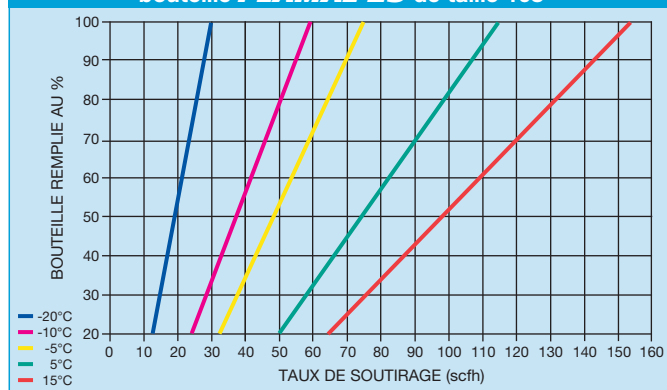


## Propriétés des gaz **FLAMAL**

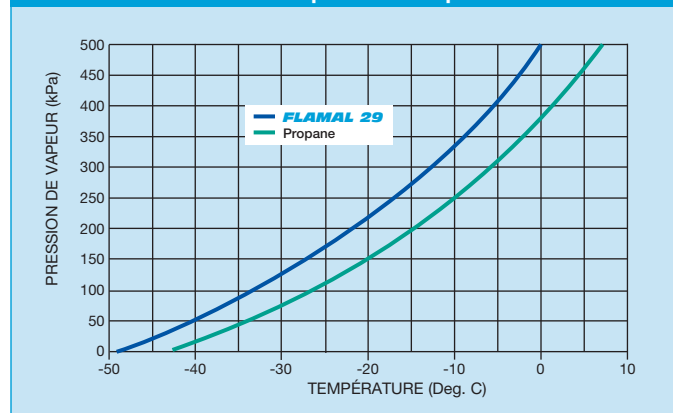
Comparez les gaz entre eux :

	<b>FLAMAL</b>				GAZ NATUREL CH <sub>4</sub>
	ACÉTYLÈNE C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	FLAMAL 29 C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	PROPANE C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>		
<b>SÉCURITÉ</b>					
Sensibilité aux chocs	Instable	Stable	Stable	Stable	Stable
Limites d'inflammabilité dans l'air (%)	2,2 – 80	2,0 – 10,5	2,2 – 9,5	5,0 – 15	5,0 – 15
Pression maximale admissible d'utilisation, kPa (psig)	103 (15)	Bouteille	Bouteille	Canalisation	Canalisation
Vitesse de combustion dans l'oxygène, m/sec (pi/sec)	7,6 (24,9)	3,90 (12,8)	3,31 (10,9)	3,90 (12,8)	3,90 (12,8)
Tendance au retour de flamme	Haut	Bas	Bas	Bas	Bas
Toxicité	Bas	Bas	Bas	Bas	Bas
<b>PROPRIÉTÉS PHYSIQUES</b>					
Densité à l'état liquide (eau = 1)	—	0,522	0,507	—	—
Masse du liquide, kg/l (lb/gal (US))	—	0,52 (4,35)	0,51 (4,28)	—	—
Volume massique, m <sup>3</sup> /kg (pi <sup>3</sup> /lb)	0,91 (14,6)	0,56 (9,06)	0,54 (8,66)	1,47 (23,6)	1,47 (23,6)
Densité à l'état gazeux (Air = 1)	0,906	1,48	1,52	0,62	0,62
Pression de vapeur à 21°C (70°F) kPa (psig)	1724 (250)	931 (135)	827 (120)	—	—
Température d'ébullition à pression atmosphérique ° C (° F)	-83,8 (-118,8)	-47,7 (-53,8)	-42 (-43,6)	-161,5 (-258,7)	-161,5 (-258,7)
<b>POUVOIR CALORIFIQUE</b>					
Température de flamme neutre, ° C (° F)	3087 (5589)	2867 (5193)	2526 (4579)	2538 (4600)	2538 (4600)
Émission de chaleur, BTU/pi <sup>3</sup>	507	433	255	11	11
	flamme primaire	flamme primaire	flamme primaire	flamme primaire	flamme primaire
flamme secondaire	963	1938	2243	989	989
	Total BTU/pi <sup>3</sup>	1470	2371	2498	1000
Valeur calorifique totale BTU/lb	21500	21500	21600	23600	23600

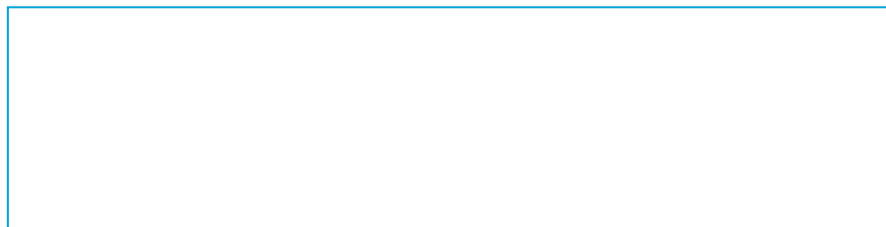
Taux de soutirage continu d'une bouteille **FLAMAL 29** de taille 108



Pression de Vapeur vs Température



DISTRIBUÉ PAR :



Contactez votre représentant Air Liquide pour plus d'information.



[industrie.airliquide.ca](http://industrie.airliquide.ca)

1-800-817-7697

Note : Ce document est fourni uniquement à titre informatif et ne doit pas être considéré comme une forme de représentation ou de garantie quelle qu'elle soit, ou un énoncé de termes ou conditions de vente. Bien que l'information contenue dans le présent document est considérée exacte, aucune garantie n'est fournie relativement à son exactitude ou son caractère exhaustif, ou son application chez un client ou dans une situation en particulier. Les termes et conditions liés à toute transaction de vente qui pourrait être conclue entre Air Liquide et un client doivent être énoncés dans le contrat signé par les parties.