

# **Formation des contrôleurs techniques de véhicules légers fonctionnant au Gaz**

## **GPL**

### **1er Module : Les caractéristiques Physico – Chimiques des GPL.**

**SOMMAIRE**

*GPL-1er Module :  
Les caractéristiques Physico – Chimiques des GPL*

---

- 1- Définition et Provenance des GPL**
- 2- Schéma d'une Raffinerie**
- 3- Odorisation réglementée des GPL**
- 4- Les caractéristiques Physico – Chimiques du GPL**
- 5- Le Butane et Le Propane**
- 6- Le GPL carburant**
- 7- La température d'ébullition des GPL**
- 8- La tension de vapeur ou pression du gaz des GPL**
- 9- La liquéfaction du Butane à très faible pression**
- 10- La liquéfaction du Propane à très faible pression**
- 11- La liquéfaction du mélange GPL carburant à très faible pression**

**SOMMAIRE**  
suite

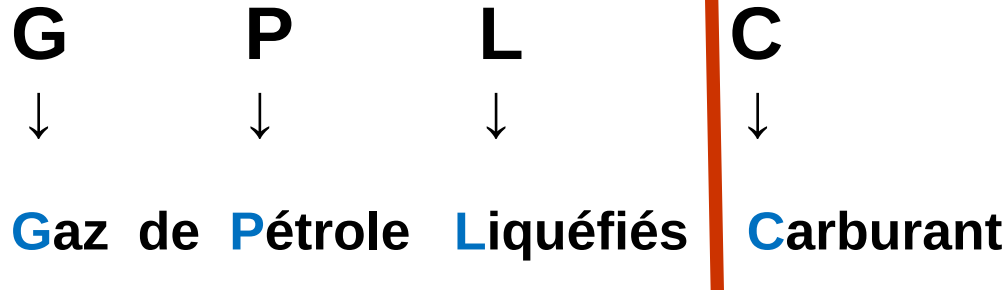
*GPL-1er Module :  
Les caractéristiques Physico – Chimiques des GPL*

---

- 12- Phénomène de dilation naturelle des GPL**
- 13- Démonstration de la dilatation du GPL carburant**
- 14- Principales caractéristiques des GPL**
- 15- Pourcentage d'inflammabilité dans l'air**
- 16- Détecteur de Fuite par PPM - Intervention Contrôle Détection**
- 17- Détecteur ou Explosimètre – Intervention Contrôle Détection**
- 18- Contrôle Pollution**
- 19- Les protections EPI**
- 20- Principaux Rappels**
- 21- Asphyxie/Anoxie**
- 22- Equivalences Calorifiques avec les autres Carburants**

## 1- DÉFINITION ET PROVENANCE DES GPL

GPL-1er Module :  
Les caractéristiques Physico – Chimiques des GPL



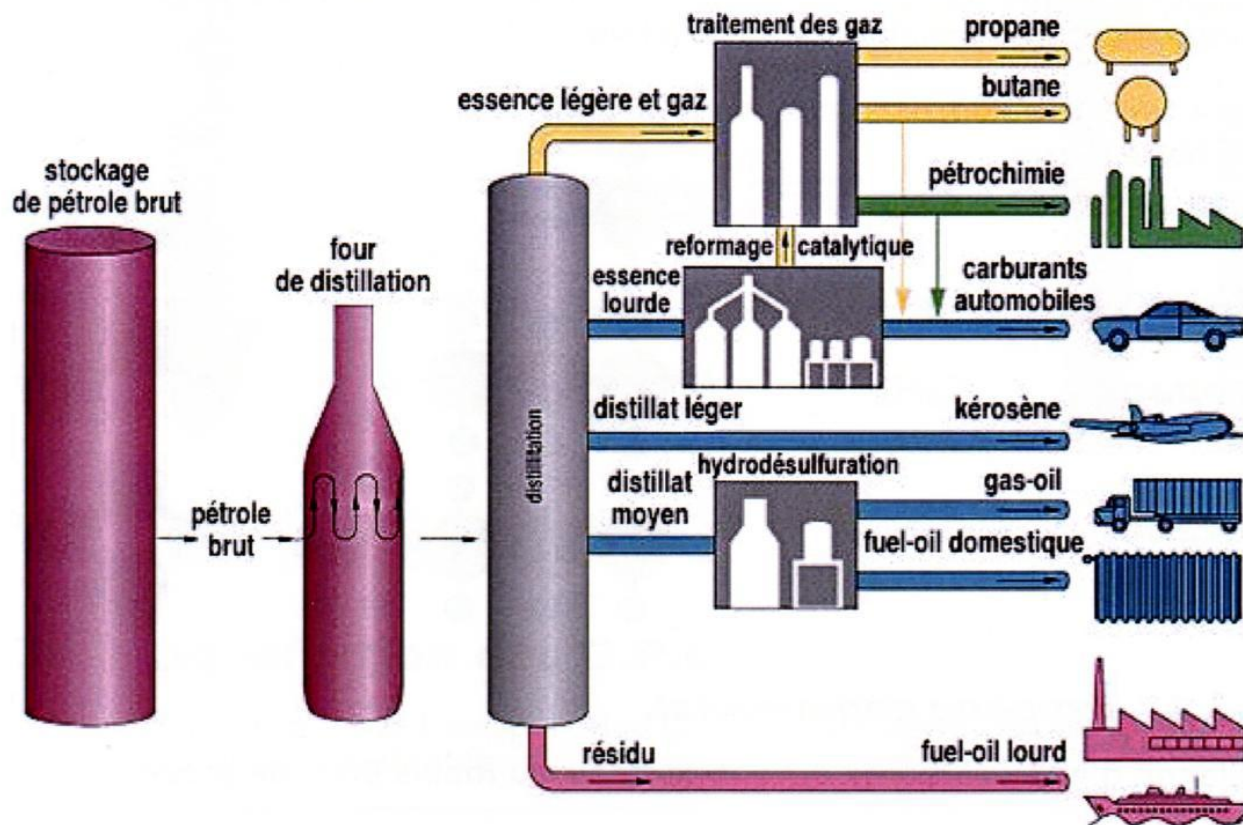
**Le Gaz de Pétrole Liquéfié est issu à :**

- 40% du raffinage du Pétrole Brut par distillation  
(les différents éléments d'hydrocarbures sont séparés puis ils passent par une tour de distillation au sommet de laquelle est récupérée le gaz de pétrole liquéfiés)
- 60% de l'extraction du Gaz Naturel  
(dégasolinage récupération des hydrocarbures contenus dans le gaz naturel)

**Le Butane et le Propane sont les deux principaux gaz issus du raffinage de Pétrole Brut et de l'extraction du Gaz Naturel**

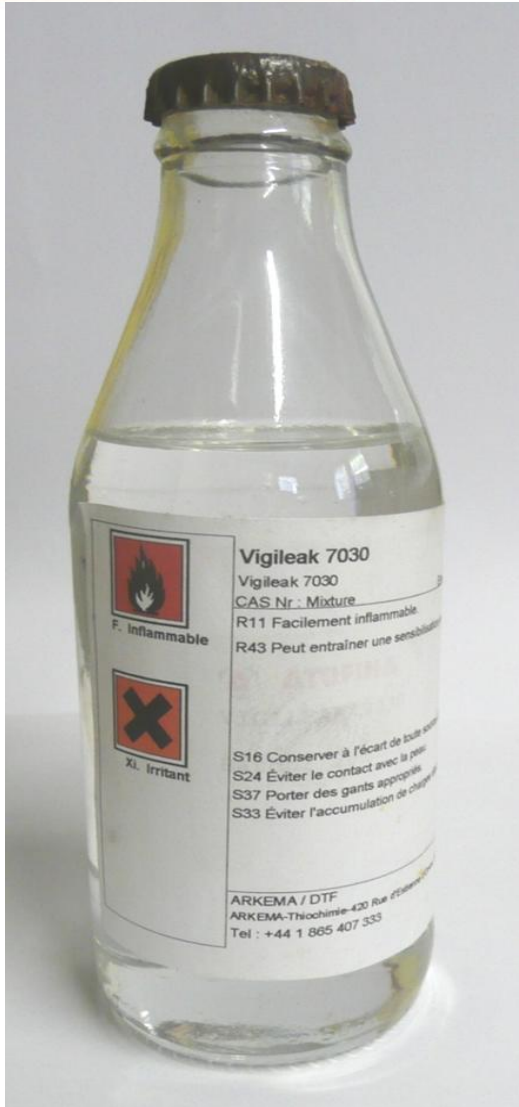
GPL-1er Module :  
Les caractéristiques Physico – Chimiques des GPL

A titre indicatif, le raffinage de 100 t de pétrole  
brut fournit environ 4 t de GPL



### 3- ODORISATION RÉGLEMENTÉE DES GPL

GPL-1er Module :  
Les caractéristiques Physico – Chimiques des GPL



La réglementation impose une détection olfactive pour les GPL.

**La teneur en soufre des Mercaptans permet d'obtenir cette particularité.**

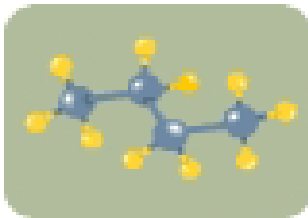
**Important :**

**La teneur en soufre est réglementée et ne doit à ce jour pas excéder une valeur de 30 ppm**

Le Butane et la Propane sont des **HYDROCARBURES**  
Ils sont composés de molécules de Carbone et d'Hydrogène

Composition moléculaires du Butane :

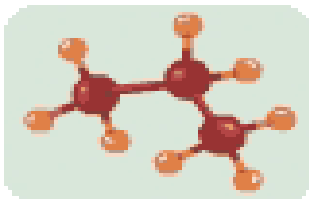
- **4 atomes de Carbone et 10 atomes d'Hydrogène**



Formule Chimique - C4 H10

Composition moléculaires du Propane :

- **3 atomes de Carbone et 8 atomes d'Hydrogène**



Formule Chimique - C3 H8

## 5- LE BUTANE ET LE PROPANE

GPL-1er Module :  
Les caractéristiques Physico – Chimiques des GPL

---

**2 caractéristiques différencient à température ambiante, le Butane et le Propane :**

- la température d'ébullition
- la tension de vapeur ou pression du gaz

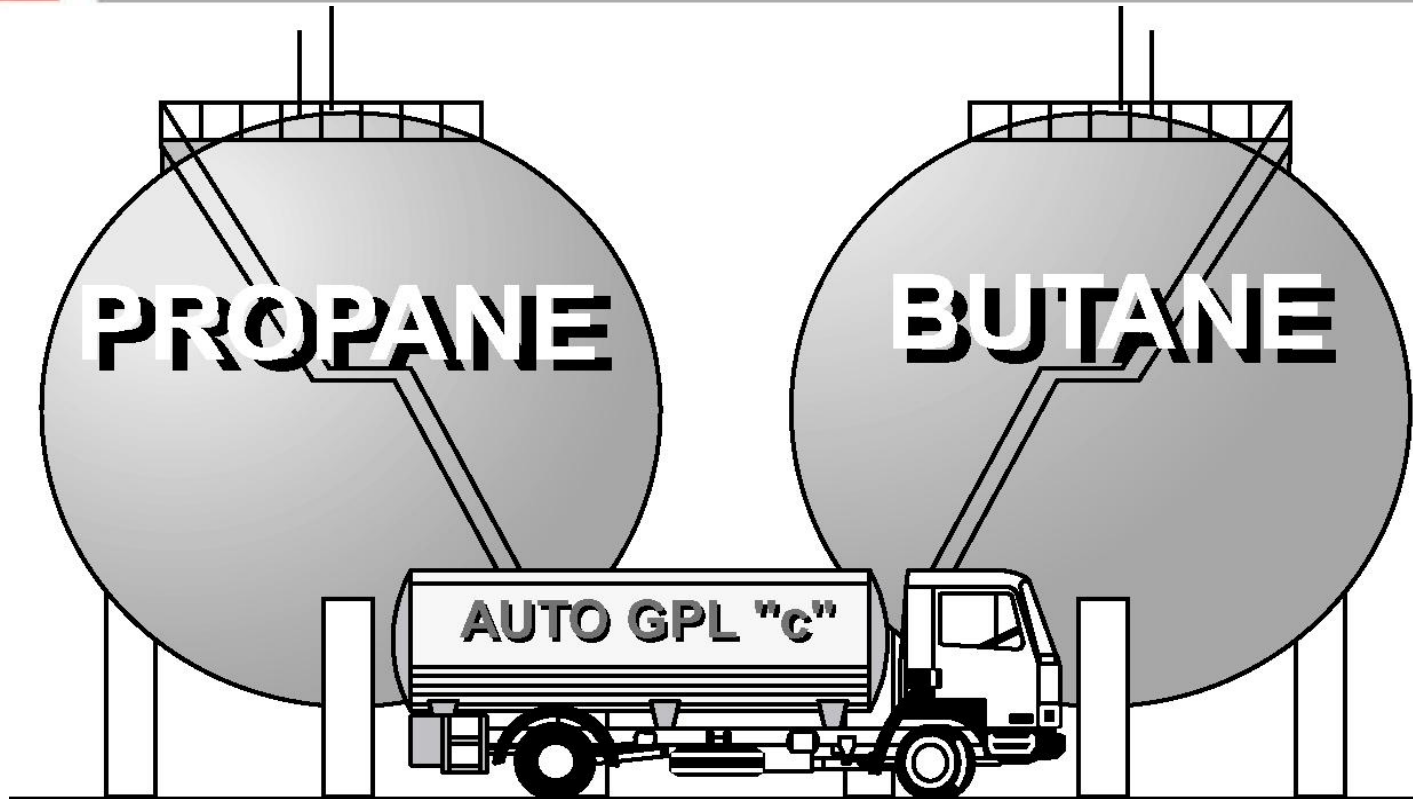
**Les GPL sont gazeux à la température ambiante et à la pression atmosphérique. Ils se liquéfient à une pression relativement faible.**

### **Conséquences pratiques**

**Les GPL sont stockés et transportés très facilement , soit dans des bouteilles, soit dans des camions ou des wagons-citernes.**

## 6- LE GPL CARBURANT

GPL-1er Module :  
Les caractéristiques Physico – Chimiques des GPL



**C'est un mélange de Propane et de Butane définit conformément selon les dispositions de la norme EN 589**

## 7- LA TEMPÉRATURE D'ÉBULLITION DES GPL

GPL-1er Module :  
Les caractéristiques Physico – Chimiques des GPL

### Rappels :

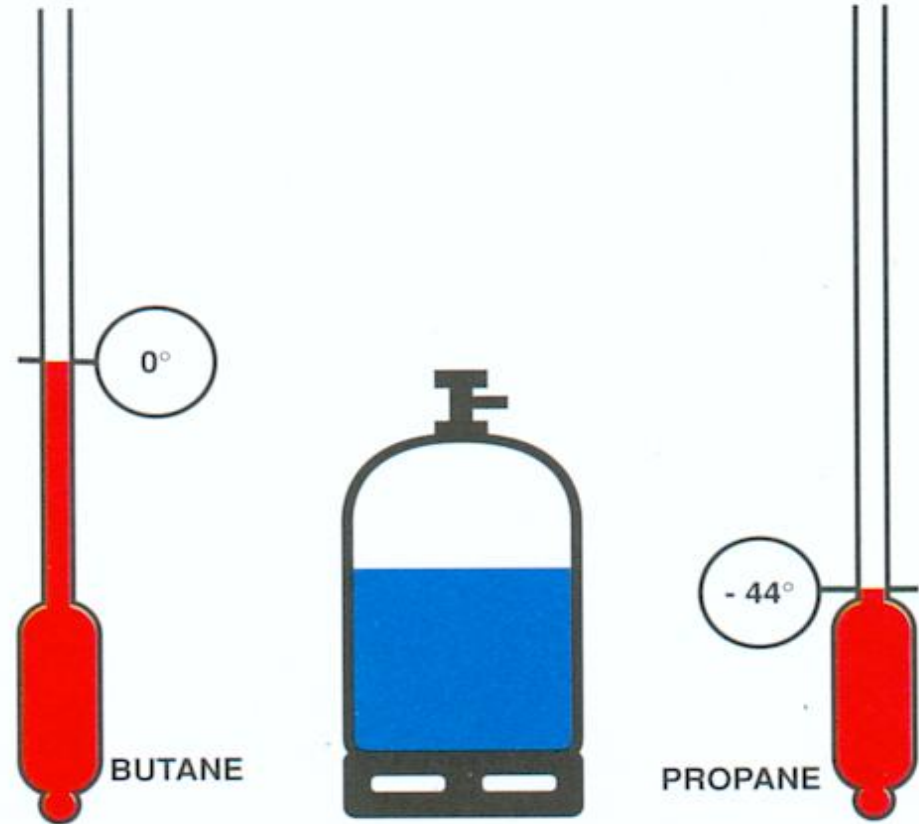
L'eau bout à 100°C

Le lait à 70°C

Le Butane à 0°C

Le GPL c à – 25°C

Le Propane à – 44°C



## 8- LA TENSION DE VAPEUR OU PRESSION DU GAZ DES GPL

GPL-1er Module :  
Les caractéristiques Physico – Chimiques des GPL

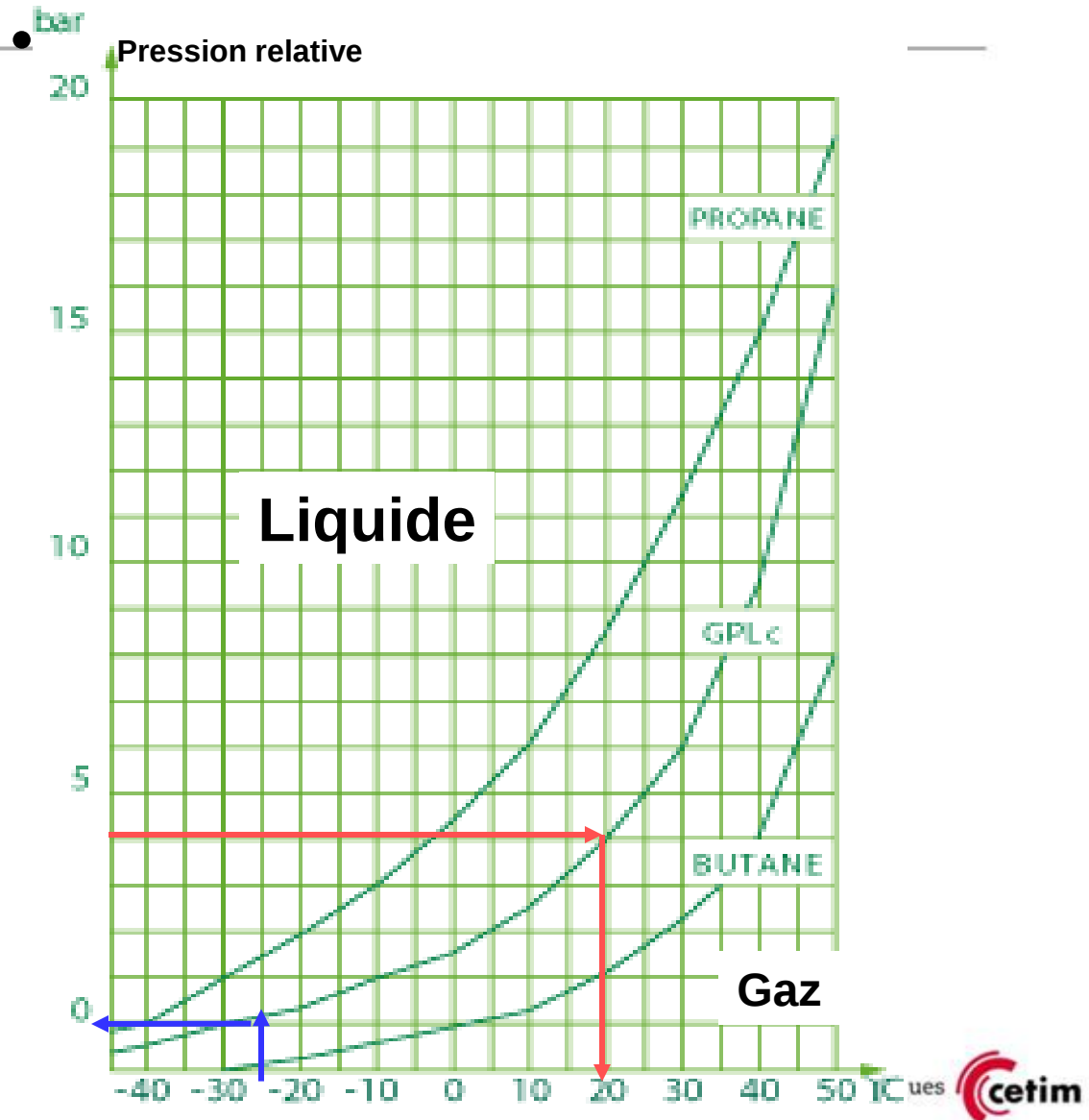
La pression présente dans les récipients (tension de vapeur) dépend de :

- la température initiale du liquide
- du soutirage éventuel effectué

Le graphique ci-joint donne les tensions de vapeur relatives en fonction de la température ambiante

Pour obtenir un débit gazeux, il faut une température supérieure à :

- 0°C en Butane
- - 20°C en GPL carburant
- - 40°C en Propane

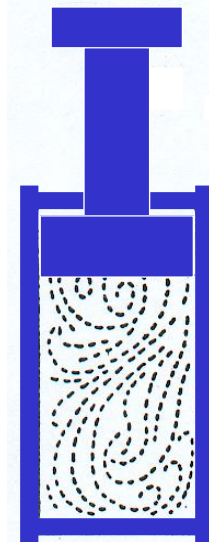


## 9- LA LIQUÉFACTION DU BUTANE À TRÈS FAIBLE PRESSION

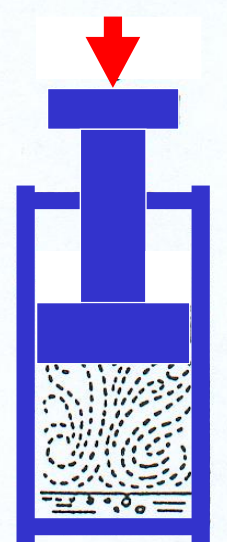
GPL-1er Module :  
Les caractéristiques Physico – Chimiques des GPL

### Pression de liquéfaction à 20°C du Butane

1 Bar Gazeux



1,5 Bar



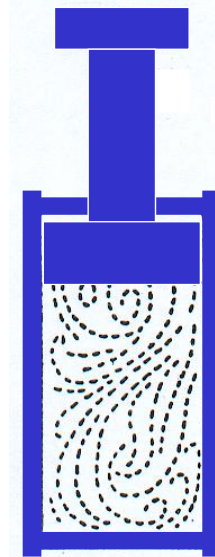
# Pression relative

## 10- LA LIQUÉFACTION DU PROPANE À TRÈS FAIBLE PRESSION

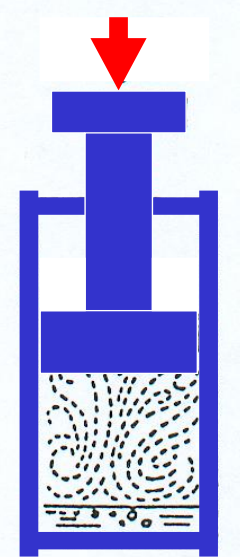
GPL-1er Module :  
Les caractéristiques Physico – Chimiques des GPL

### Pression de liquéfaction à 20°C du Propane

1 Bar Gazeux



8 Bar

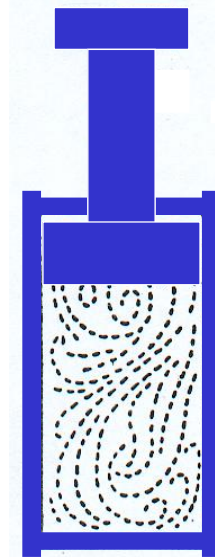


# Pression relative

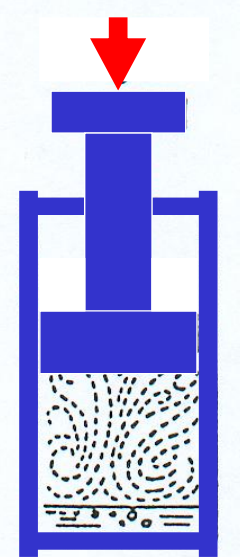
GPL-1er Module :  
Les caractéristiques Physico – Chimiques des GPL

## Pression de liquéfaction à 20°C du GPLC

1 Bar Gazeux



4,75 Bar



# Pression relative

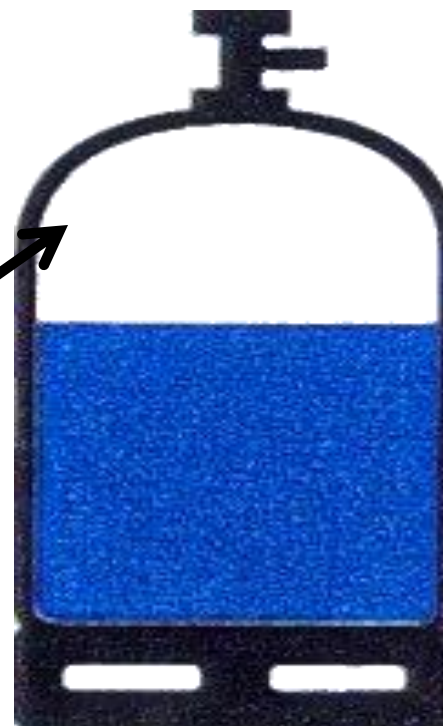
**Sous l'effet de la chaleur**  
**le BUTANE et le PROPANE liquide se dilatent**

**CONSEQUENCE :**

**Il faut toujours laisser un  
volume libre vide gaz  
dans un récipient**

**Ce volume libre est appelé**

**CIEL GAZEUX**



GPL-1er Module :  
Les caractéristiques Physico – Chimiques des GPL

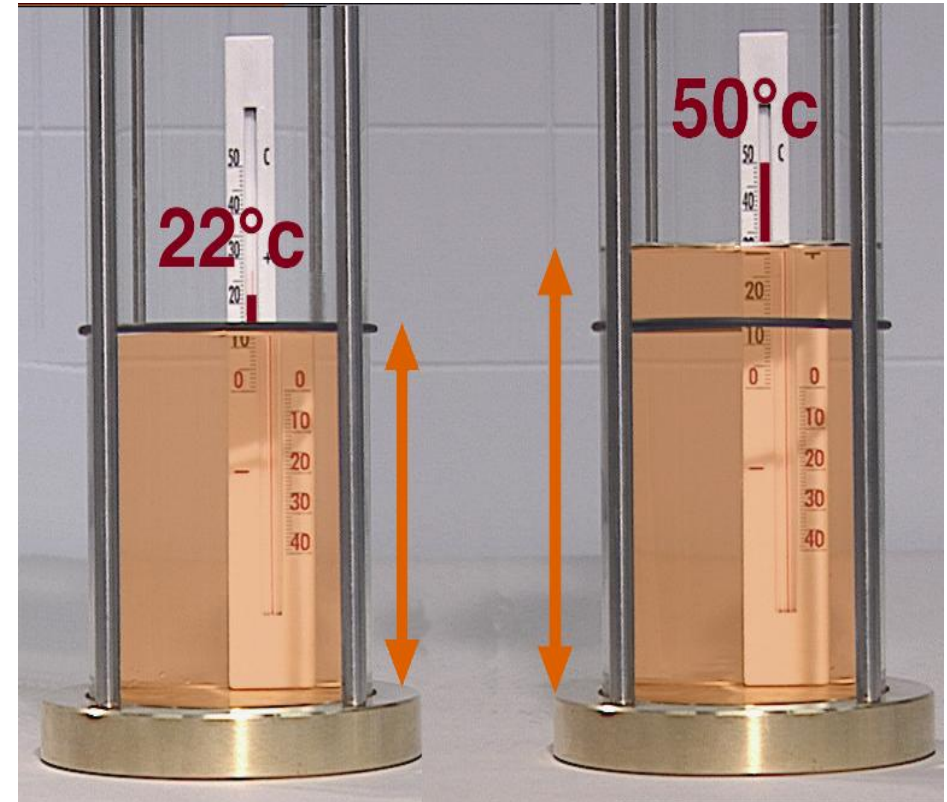
Dilatation du GPLc est égale à :

**0,25 % d'augmentation du volume  
par degré d'élévation de température**

Conséquences :

**Elévation de la température**

- Cabine de peinture
- Insolation du véhicule



## 14- PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DES GPL

*GPL-1er Module :  
Les caractéristiques Physico – Chimiques des GPL*

---

**Les GPL sont plus lourds que l'air.**

**Les GPL n'ont aucune action corrosive sur les métaux.**

**Les GPL dissolvent certaines substances.**

**Les GPL ne sont pas solubles dans l'eau.**

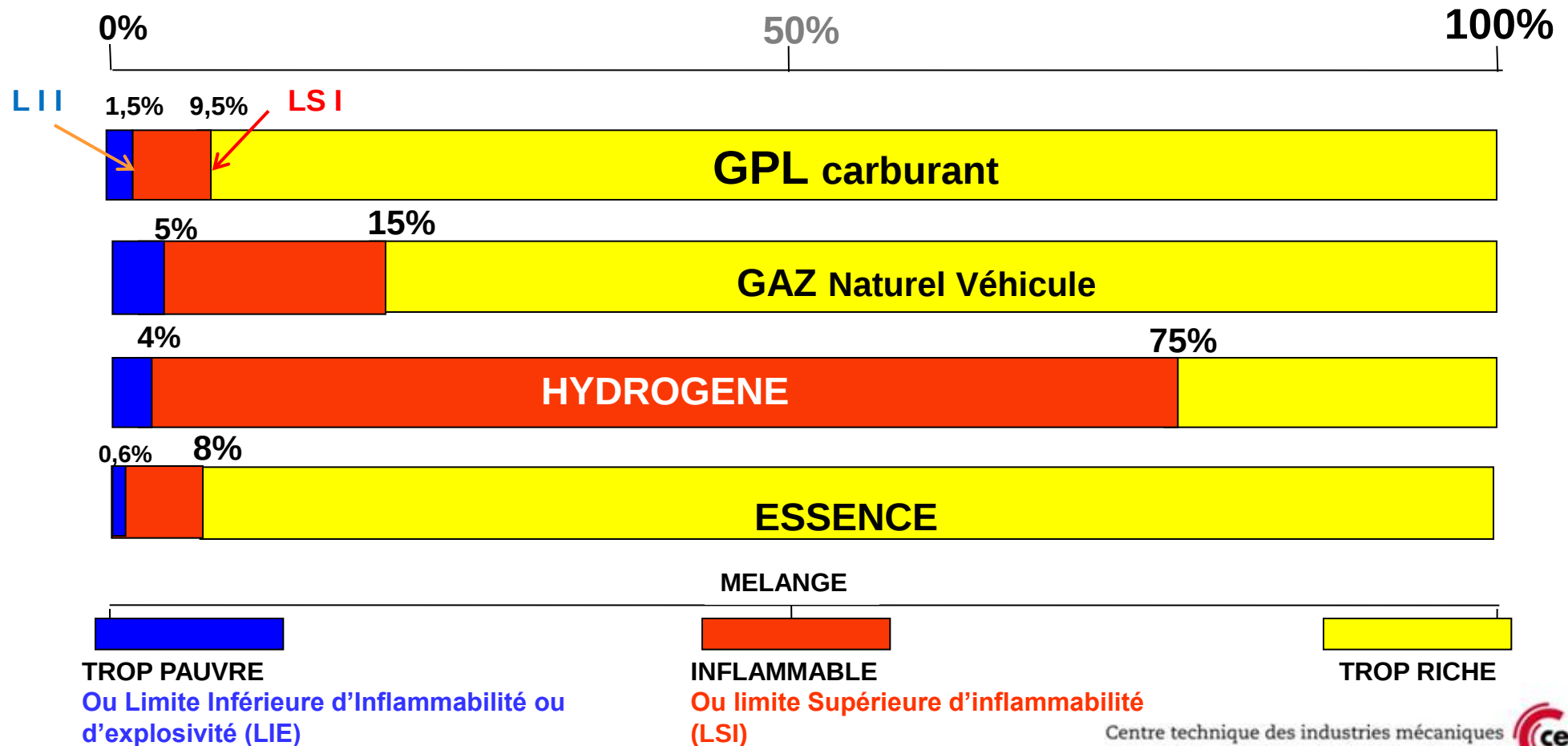
**Les GPL sont très fluides tant à l'état liquide qu'à l'état gazeux.**

**Les GPL ne provoquent aucune toxicité pour la santé publique.**

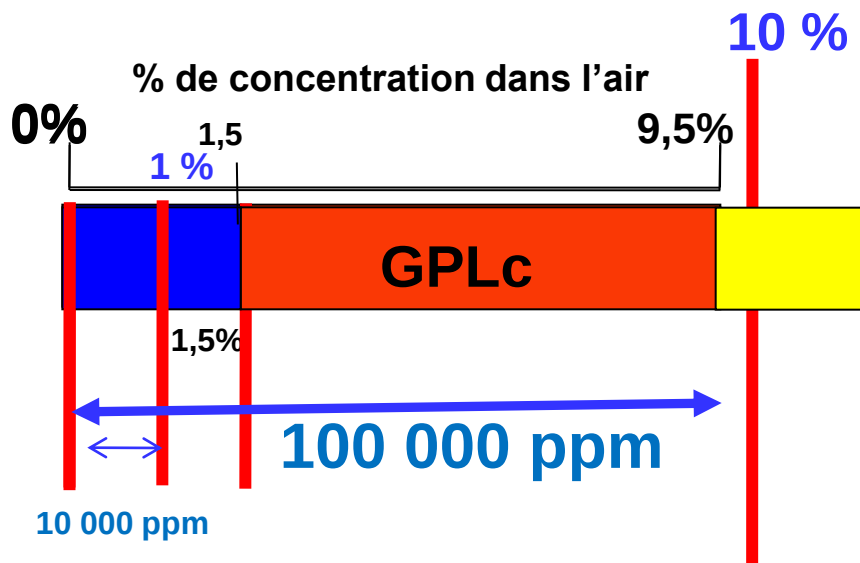
## 15- POURCENTAGE D'INFLAMMABILITÉ DANS L'AIR

GPL-1er Module :  
Les caractéristiques Physico – Chimiques des GPL

# Identification des différents seuils critiques



GPL-1er Module :  
Les caractéristiques Physico – Chimiques des GPL



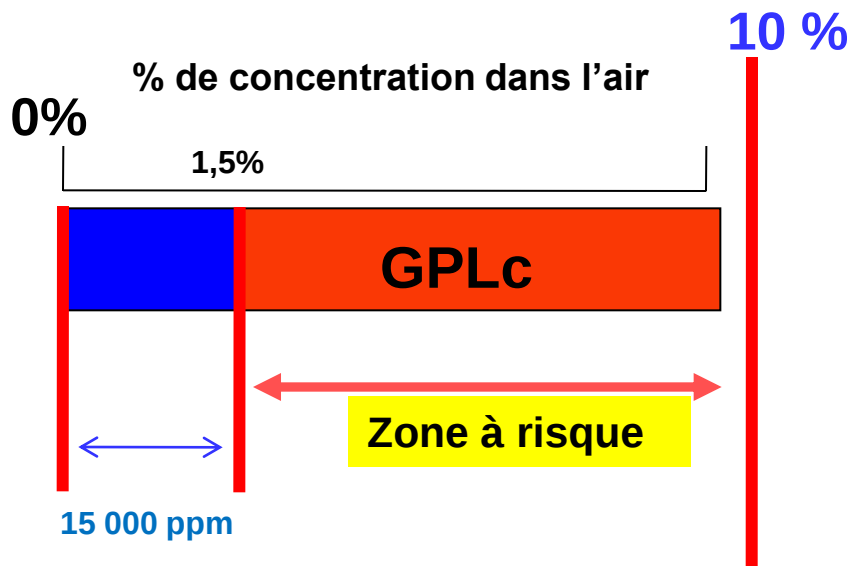
| PPM (partie par million) | Pourcentage du volume |
|--------------------------|-----------------------|
| 1 000 000                | 100 %                 |
| 1 00 000                 | 10 %                  |
| 1 0 000                  | 1 %                   |
| 1 000                    | 0,1 %                 |
| 100                      | 0,01 %                |
| 10                       | 0,001 %               |
| 1                        | 0,0001 %              |

**Le détecteur permet de mesurer de 0 à 22 000 PPM** (1 ppm = 1 cm<sup>3</sup> par m<sup>3</sup>)

C'est l'outil du technicien de maintenance pour intervenir en toute sécurité

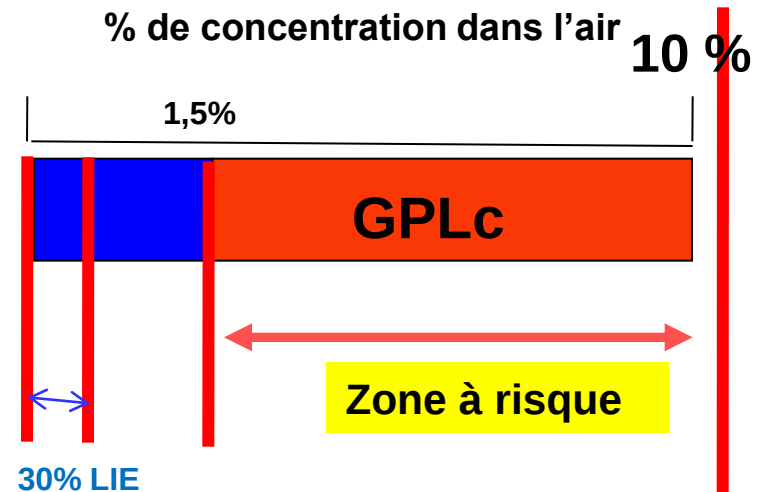


**TROP PAUVRE**  
Ou Limite Inférieur d'Inflammabilité



Le détecteur qui indique 30% de la LIE exprime la présence de gaz > attention !

Le détecteur ou explosimètre mesure soit la concentration en gaz (1 ppm = 1 cm<sup>3</sup> par m<sup>3</sup>) soit un % de la LIE (ou LIE)



## 18- PRINCIPAUX RAPPELS

GPL-1er Module :  
Les caractéristiques Physico – Chimiques des GPL

Le GPL carburant est un mélange de Butane et de Propane  
**conforme à la Norme EN 589**

Les GPL sont très facilement transportés et stockés à l'état liquide

La pression de gaz dans un réservoir GPL carburant automobile est très faible (entre 5 et 7 bar) en fonction de la température extérieure

1 litre de Butane représente 240 litres de Butane gazeux

1 litre de Propane représente 270 litres de Propane gazeux

**1 litre de GPL carburant représente 250 litres de GPL gazeux**

GPL-1er Module :  
Les caractéristiques Physico – Chimiques des GPL

**Gants de type pétrolier assurant  
une imperméabilité au GPL**



**Visière ou lunettes de protection**

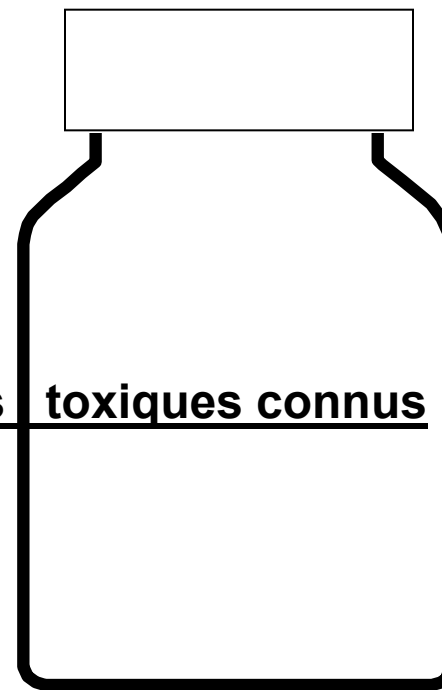


GPL-1er Module :  
Les caractéristiques Physico – Chimiques des GPL

## Caractéristiques des GPL

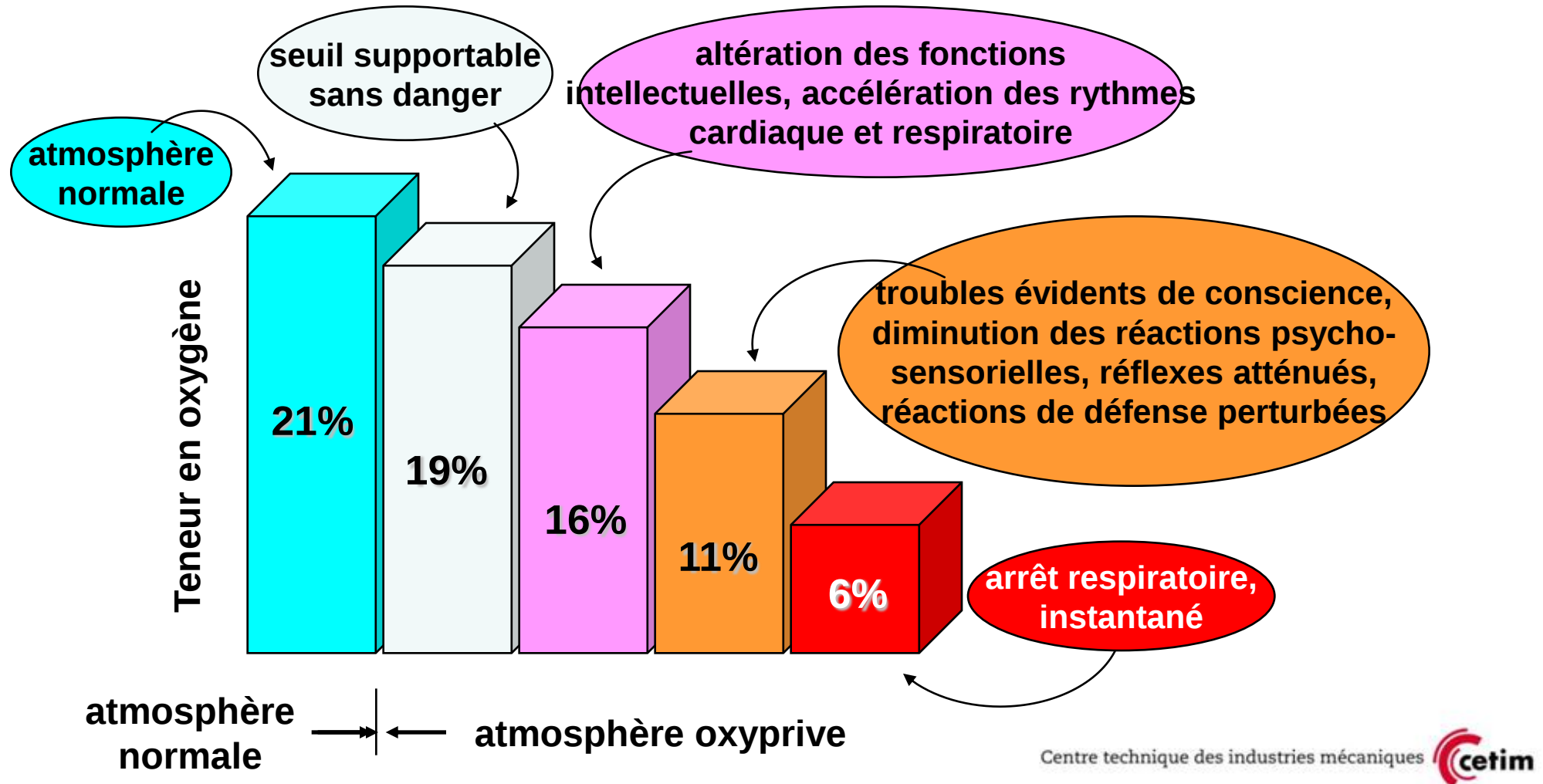


Les GPL n'ont pas d'effets toxiques connus



## 21- ASPHYXIE / ANOXIE

GPL-1er Module :  
Les caractéristiques Physico – Chimiques des GPL



*GPL-1er Module :  
Les caractéristiques Physico – Chimiques des GPL*

| Carburant |  | Unité                | Energie        |
|-----------|--|----------------------|----------------|
| Essence   |  | <b>Litre</b>         | <b>8,8 KW</b>  |
| Gas oil   |  | <b>Litre</b>         | <b>9,8 KW</b>  |
| GPL       |  | <b>Litre</b>         | <b>6,8 KW</b>  |
| E85       |  | <b>Litre</b>         | <b>6,3 KW</b>  |
| GNV       |  | <b>M<sup>3</sup></b> | <b>10,8 KW</b> |
| GNV       |  | <b>Kg</b>            | <b>13,8 KW</b> |