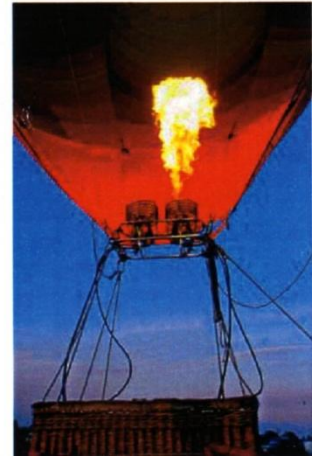




Les G.P.L.

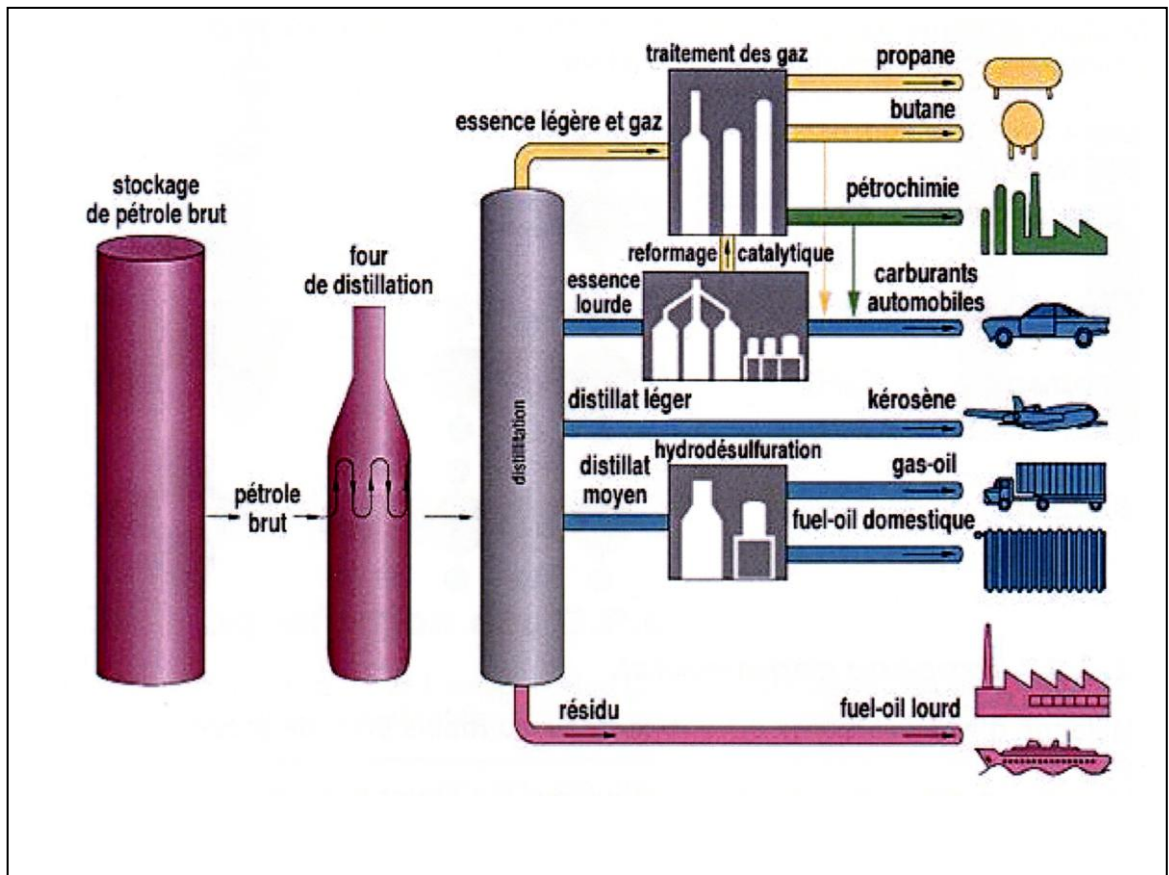


DRH/FOR Novembre 2005

1. Caractéristiques des G.P.L.

1.1. Origines

1.1.1. Raffinage du pétrole.



1.1.2. Extraction du gaz naturel

Les gisements de gaz naturel produisent également des G.P.L.

Une partie des approvisionnements français a pour origine ces gisements.

1.2. Les alcanes

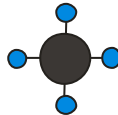
Les G.P.L. sont des hydrocarbures composés d'un assemblage d'atomes d'hydrogène et de carbone.

Formule globale : $C_n-H_{2n} = 2$

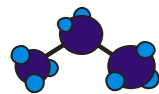
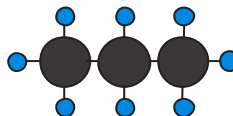
A chaque atome de carbone est associé 2 atomes d'hydrogène et il y a à chaque bout de la chaîne un atome d'hydrogène.

Les 4 premiers hydrocarbures sont des gaz

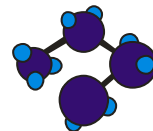
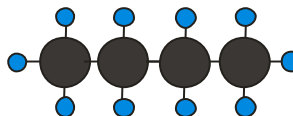
Méthane ou gaz naturel :



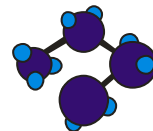
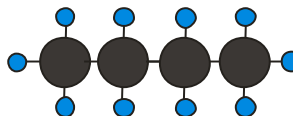
Ethane :
(non représenté)



Propane :



Butane :



1.2.1. Propane commercial

Mélange d'hydrocarbures devant contenir au moins 90% de propane et propène. Le reste se composant d'éthane, éthylène, butane et butène.

On ajoute au propane, en hiver, du méthanol dans la proportion de 1/1000. Le méthanol agit comme antigel pour l'eau qui existe toujours à l'état de trace dans le G.P.L.

1.2.2. Butane commercial

Mélange d'hydrocarbures composé principalement de butane et de butène et contenant moins de 19% en volume de propane et de propène.

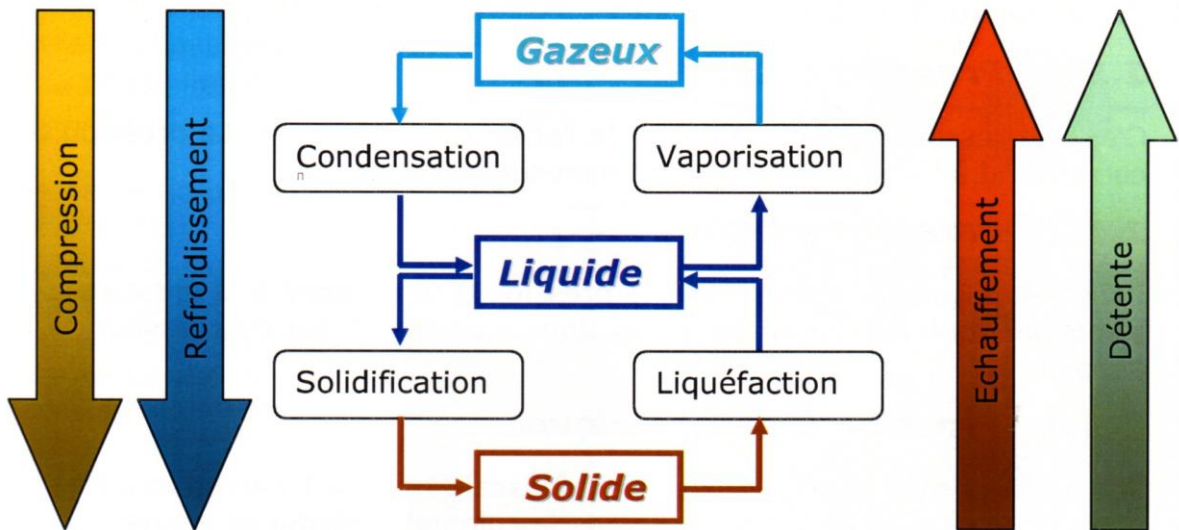
1.2.3. Mélange spécial carburant G.P.L.C.

Utilisé comme carburant pour les moteurs de véhicules, il est composé d'un mélange de 50% de butane et de 50% de propane.

Cette proportion peut varier en fonction des régions et des saisons.

1.3. Les états de la matière

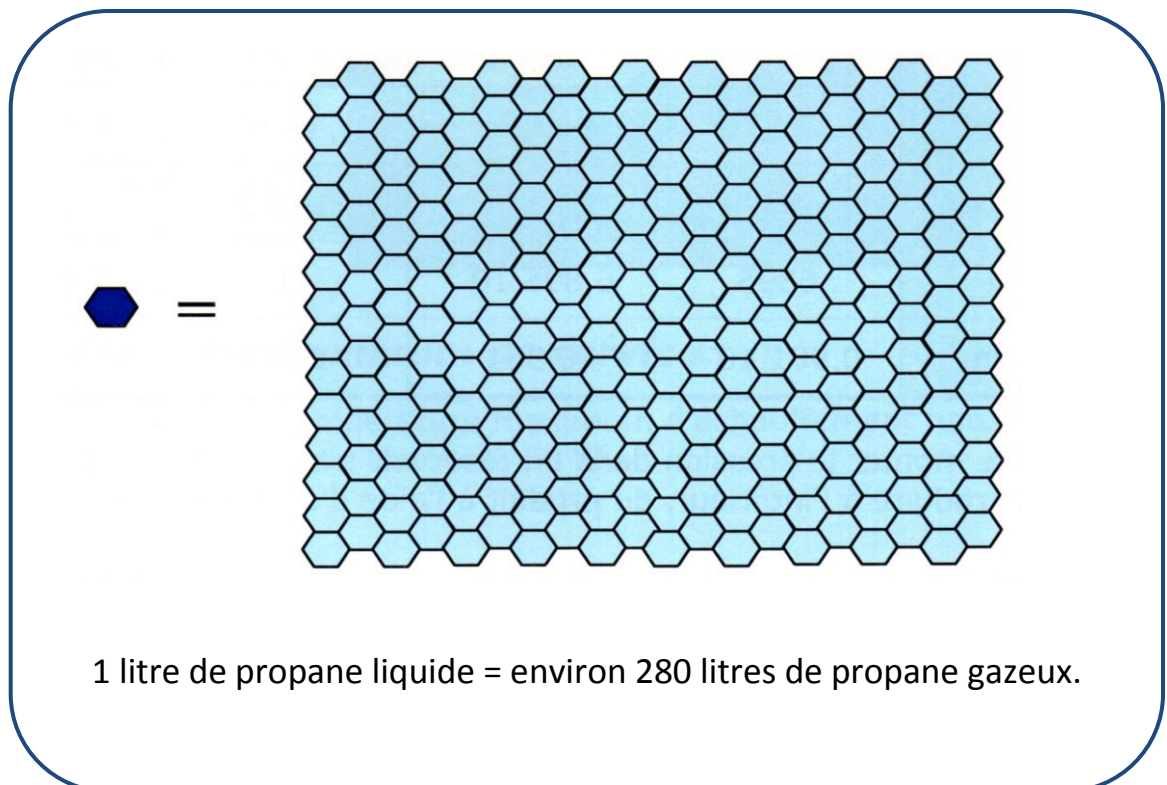
Il existe 3 états de la matière et 2 façons de passer de l'un à l'autre :
La pression et la température.



En matière de G.P.L. on parle de liquéfaction alors qu'en réalité, on devrait parler de condensation.

1.4. Liquéfaction des G.P.L.

Avantage du stockage et transport des G.P.L. sous forme liquide :
Un gain de place considérable.



1.5. Pression

L'unité de pression du système international est le Pascal.

Dans la pratique le Pascal est une unité beaucoup trop petite. On utilise plutôt le **bar**.

1.5.1. Pression absolue

C'est la pression mesurée à partir de l'absence de pression. La pression 0 correspond à l'absence d'agitation moléculaire.

1.5.2. Pression relative

Pour des raisons de commodité, la pression 0 correspond à la pression atmosphérique au niveau de la mer donc à environ 1 bar de la pression absolue.

1.5.3. Pression atmosphérique

Elle est exprimée en mbar ou hectopascal (1mb = 1hPa). C'est la force exercée par la masse de la colonne d'air qui se trouve au-dessus du point de mesure.

La pression atmosphérique de référence au niveau de la mer est de 1013,2 mbar. Plus on s'élève en altitude moins la masse de la colonne d'air sera importante et donc plus la pression diminue.

Tableau d'équivalence (ne se lit pas dans le sens vertical)

	Pascal	Bar	P.S.I	Kgf / cm ²
Pascal	1	10 ⁻⁵	1,45 10 ⁻⁴	1,02 10 ⁻⁵
Bar	10 ⁵	1	14,52	1,02
P.S.I	6895	6,895 10 ⁻²	1	7,02 10 ⁻²
Kgf / cm ²	0,981 10 ⁻⁵	0,981	14,24	1

Pour faire monter la pression dans un réservoir à température constante, il faut introduire à l'intérieur, du produit à l'aide d'un compresseur.

On retiendra que pour faire augmenter la pression de 1 bar, il faut introduire une quantité de produit égal au volume du réservoir.

Un réservoir de capacité générale de 1000 litres à une pression de 5 bar, contient 5000 litres de gaz.

1.6. Liquéfaction par compression

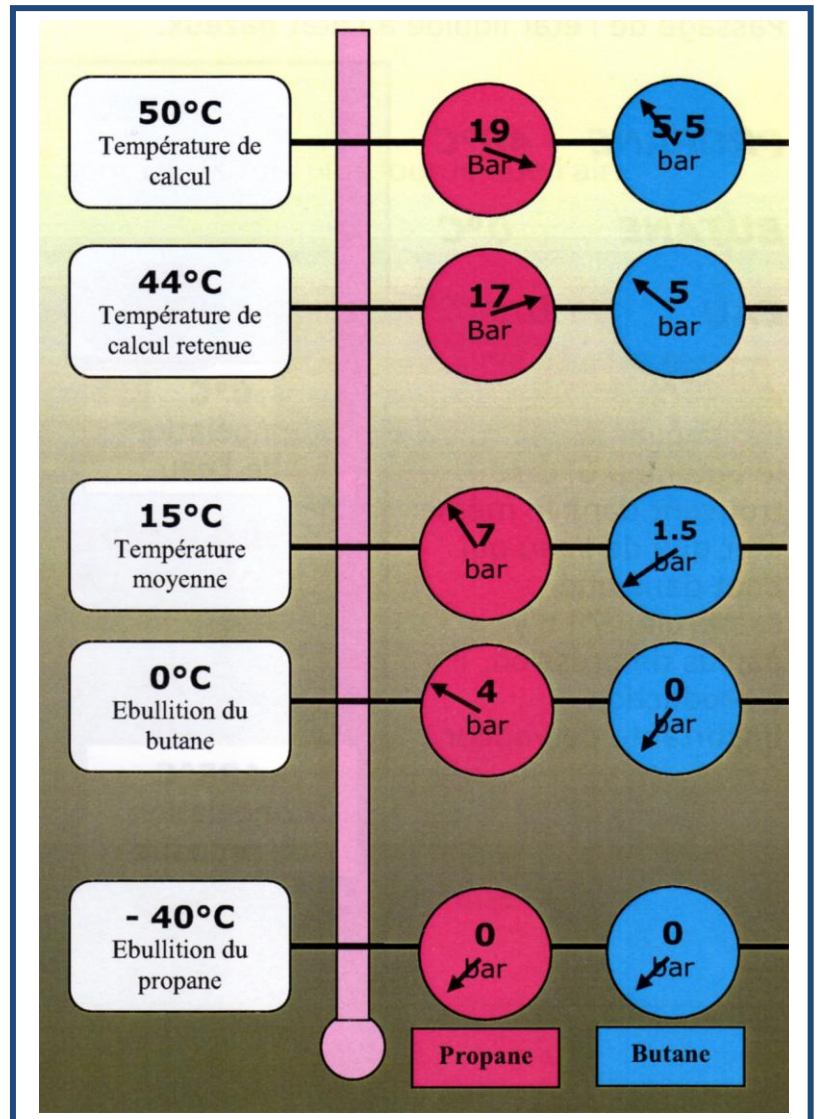
1.6.1. Tension de vapeur

C'est la pression pour laquelle il y a équilibre entre la phase gazeuse et la phase liquide du produit.

Exprimée en bar, elle varie de façon importante avec la température. Plus la température augmente plus la pression augmente.

A 15°C

- Le propane a une pression d'environ 7 bar.
- Le butane a une pression d'environ 1,5 bar.



1.6.2. Pression maximum de service

Elle correspond à une température maximum d'échauffement naturel d'un réservoir qui a été fixé en Europe à 50°C.

1.7. Liquéfaction par refroidissement

1.7.1. Température d'ébullition

Passage de l'état liquide à l'état gazeux.

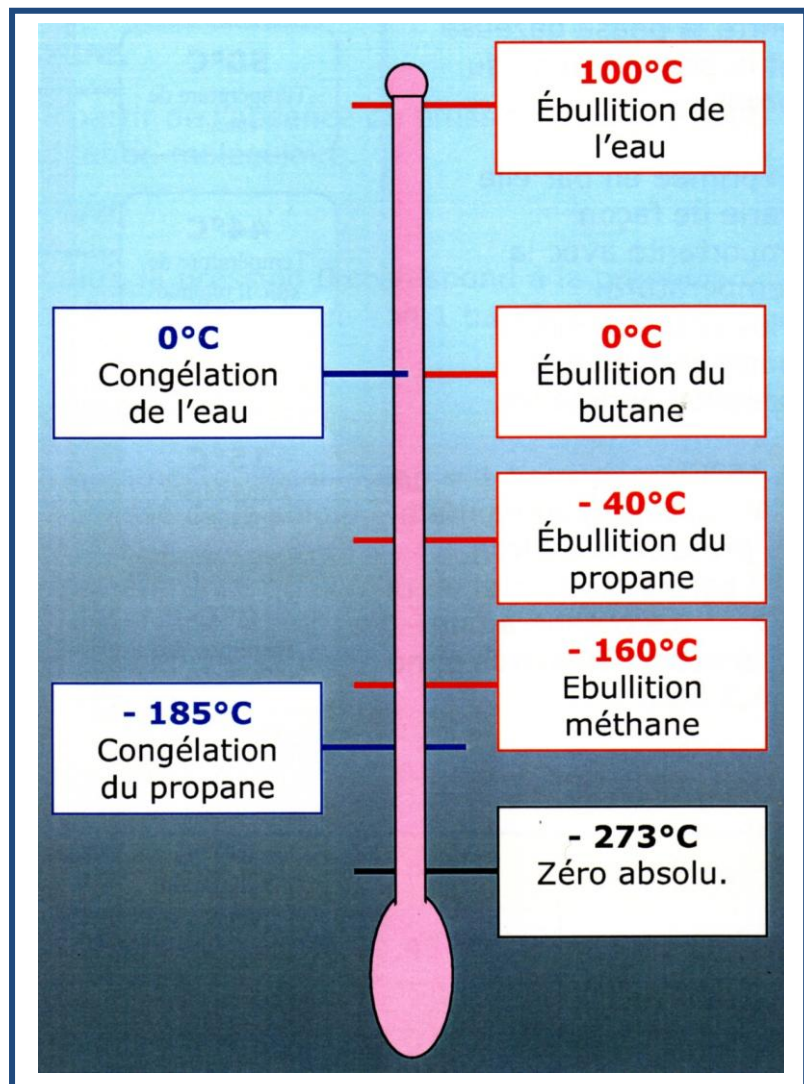
PROPANE -40°C

BUTANE 0°C

EAU 100°C

ATTENTION

Le propane à -40°C ou le butane à 0°C se trouvent dans le même état que de l'eau qui bout dans une casserole. S'il n'y a plus de pression, il y a production importante de vapeur.



Les G.P.L. en phase liquide entrent en ébullition à des températures très basses, notamment le propane. Pour pouvoir se transformer ils ont besoin d'énergie qu'ils empruntent à leur environnement. Ils font descendre la température de l'air ou des objets en contact.



Risque de brûlures.

1.8. Masse Volumique

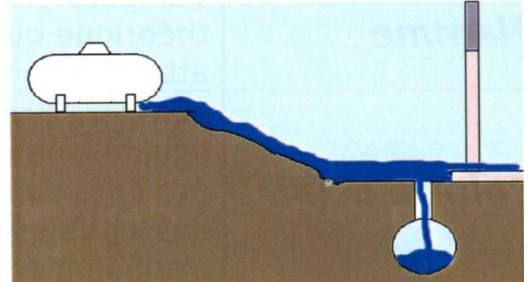
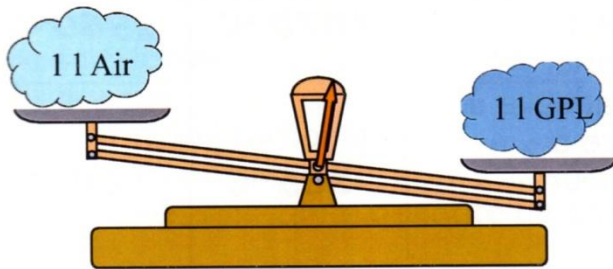
1.8.1. G.P.L. à l'état gazeux

Air = 1,2 g/l

Propane = 1,8 g/l

Butane = 2,4 g/l

Les G.P.L. en phase gazeuse sont DEUX fois plus lourds que l'air.



**Accumulation dans les points bas.
Recherche des nappes au ras du sol.**

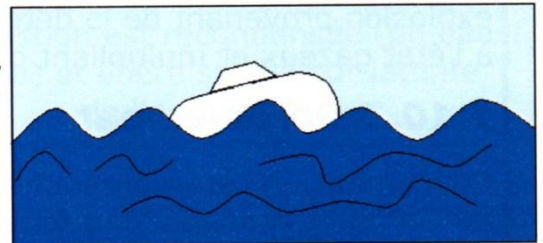
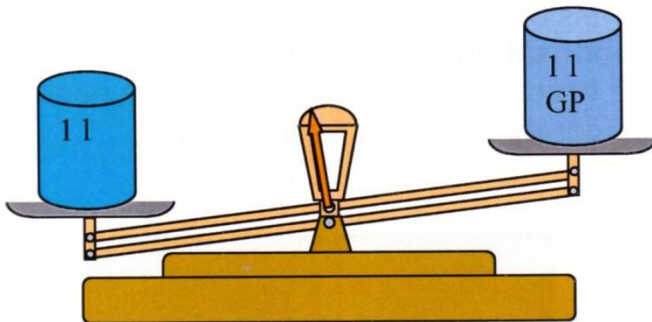
1.8.2. G.P.L. à l'état liquide

Eau = 1 kg/l

Propane = 0,51 kg/l

Butane = 0,58 kg/l

Les G.P.L. en phase liquide sont DEUX fois plus légers que l'eau.



Introduction d'eau dans les réservoirs.



Transformer une fuite G.P.L. liquide en fuite d'eau.

1.9. Températures caractéristiques

Températures	Définitions	Propane	Butane
Auto inflammation	Température à laquelle il faut porter le mélange inflammable air gaz pour que la combustion puisse se propager.	535°C	525°C
Flamme	Température maximale théorique que peut atteindre la flamme	1970°C	1960°C
Point d'éclair	Température à laquelle un liquide commence à produire des vapeurs susceptibles de s'enflammer.	-105°C	-80°C
Critique	Température de changement d'état. Le liquide prend son volume gazeux	97°C	152°C

1.10. B.L.E.V.E

Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion.

1.10.1. Définitions

Vaporisation brutale de gaz liquéfié sous pression lorsque le récipient le contenant est dépressurisé à la pression atmosphérique de façon instantanée. Le phénomène de vaporisation est assimilable à une violente explosion provenant de la détente brutale de la masse du liquide passant à l'état gazeux et multipliant considérablement son volume.

1.10.2. Déroulement

Concernant un réservoir contenant du G.P.L. et exposé à une forte augmentation de température, le phénomène de B.L.E.V.E peut se décrire ainsi :

- Surchauffe du récipient et perte progressive de sa résistance.
- Température et pression critique atteinte.
- Montée considérable de la pression interne par changement d'état du G.P.L. (1 litre de liquide développe 300 litres de gazeux ; on a donc une pression d'au moins 300 bar).
- Explosion du réservoir.
- Fragmentation du réservoir en missiles.
- Violente onde de surpression.



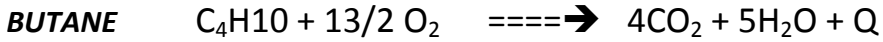
- Inflammation instantanée de la phase vapeur formant une boule de feu ascendante et un rayonnement thermique intense.

1.11. Combustion des G.P.L.

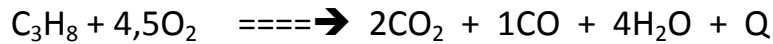
Elle se fait avec l'oxygène de l'air.

Elle dégage :

- Du gaz carboniqueCO₂
- De la vapeur d'eau.....H₂O
- Une importante quantité de chaleur Q



Attention au manque d'air entraînant la formation de monoxyde de carbone très toxique.



1.12. Pouvoir calorifique

PCI Pouvoir Calorifique Inférieur	PCS Pouvoir Calorifique Supérieur
La vapeur d'eau dégagée par la combustion reste à l'état de vapeur.	La vapeur d'eau dégagée par la combustion est recondensée (en eau liquide) et libère sa chaleur latente de liquéfaction.
1 kg de butane Q1 = 12,7 kWh	1 kg de butane Q1 = 13,7 kWh
1 kg de propane Q1 = 12,8 kWh	1 kg de propane Q = 13,8 kWh
Chiffres retenus pour la plupart des appareils d'utilisation.	A prendre en compte pour les chaudières à condensation.

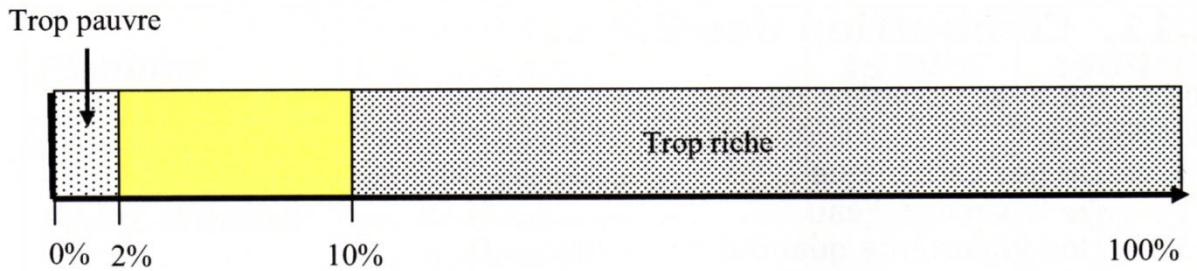
1.13. Explosivité

1.13.1. Plage d'inflammabilité

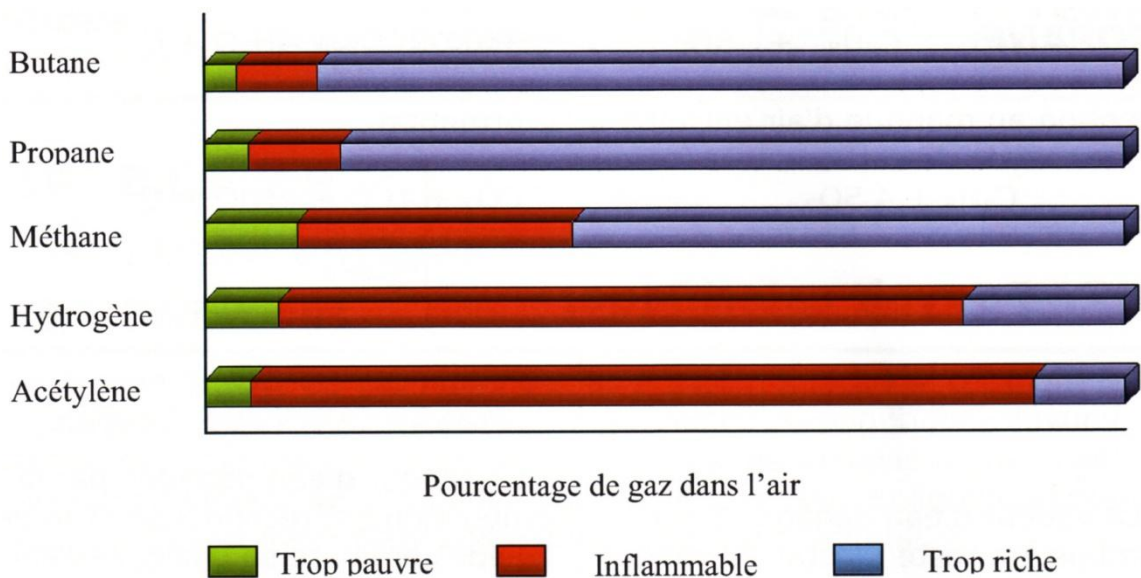
Pour pouvoir brûler les G.P.L. doivent être mélangés à l'air dans des proportions bien précises.

L.I.E. Limite Inférieure d'Explosivité.

L.S.E. Limite Supérieure d'Explosivité.



Cette plage d'inflammabilité très courte est un avantage en matière de sécurité.



1.14. Autres caractéristiques

1.14.1. Couleur

Aucune. A l'état liquide, les G.P.L. ressemblent à de l'eau. A l'état gazeux, ils sont invisibles. Lorsque l'on est en présence d'une fuite en liquide, on voit un nuage blanc qui est surtout dû à la condensation de l'humidité de l'atmosphère. Il est d'autant plus important que l'atmosphère a un fort taux d'humidité et est aussi proportionnel à l'importance de la fuite.

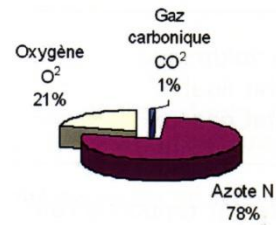


1.14.2. Odeur

Aucune à l'état naturel. On ajoute un produit à l'odeur particulièrement désagréable. Ce produit dont le nom d'usage est mercaptan est un liquide. Bien qu'ajouté en quantité infime dans les G.P.L., il finit par se déposer en fond de réservoir ou de bouteille et il est possible que l'on perçoive son odeur quand le récipient est vide ou presque vide sans qu'il n'y ait de fuite.

1.14.3. Toxicité

Aucune.
Mais risque d'asphyxie par manque d'oxygène.



1.14.4. Corrosion

Aucune.
Les G.P.L. gonflent le caoutchouc naturel ; les joints devront être en caoutchouc synthétique. Ils dissolvent la graisse et l'huile.

1.14.5. Fluidité

Les G.P.L. sont très fluides tant à l'état liquide qu'à l'état gazeux. Une épreuve à l'eau d'un réservoir permet de vérifier la non déformation de l'enveloppe mais ne garantit pas de son étanchéité quand il sera rempli avec du G.P.L.

Une épreuve à l'air comprimé ou à l'azote ne garantit pas de l'étanchéité quand ce sera du G.P.L. qui circulera dans les canalisations.

1.15. Tableau récapitulatif des caractéristiques.

Caractéristiques	Butane commercial	Propane commercial
Formule chimique	C ₄ H ₁₀	C ₃ H ₈
Masse volumique <ul style="list-style-type: none"> ➤ A l'état liquide ➤ A l'état gazeux 	0,585 kg/dm ³ 2,44 kg/m ³	0,515 kg/dm ³ 1,87 kg/m ³
Densité par rapport à l'air	2	1,6
Température d'ébullition	0°C	-44°C
Points critiques <ul style="list-style-type: none"> ➤ Température ➤ Pression 	152°C 37 bar	97°C 41,5 bar
Pression de vapeur relative <ul style="list-style-type: none"> ➤ A 15°C ➤ A 50°C 	1,5 bar 4,7 bar	7 bar 17 bar
Limite d'inflammabilité	1,8 à 9%	2,2 à 10%
Point d'éclair	-80°C	-105°C
Température d'auto inflammation	525°C	535°C
Température de flamme	1960°C	1970°C
Vitesse de propagation de la flamme	34 cm/s	34 cm/s

2. Station emplissage

2.1. Implantation

2.1.1. Organisateur

- Il est responsable de la mise à disposition d'un terrain de dimensions suffisantes pour implanter, dans le respect de la réglementation, un ensemble destiné à l'emplissage des bouteilles de montgolfières.

2.1.2. Terrain

- Il doit être plat ou très légèrement en pente, stable et ne comporter aucun point bas ou obstacle qui pourrait provoquer une accumulation de gaz.
- Il devra permettre l'évacuation rapide des hommes se trouvant à proximité de la station et des véhicules.

2.1.3. Moyen incendie

- Un point d'eau accessible muni d'un tuyau et d'une lance pour permettre l'arrosage de la zone d'emplissage. (Un camion de pompiers remplacera avantageusement ce point d'eau).
- Des extincteurs à poudre.

2.1.4. R.S.O. responsable secteur opérationnel PRIMAGAZ

- Il doit veiller avant toute mise en place de matériel que toutes les dispositions ont bien été prises.
- Il demande la remise en conformité à l'organisateur.
En cas de refus, il pourra :
Annuler l'emplissage
Faire appel aux services de sécurité pour avis.
- Il est le seul responsable de l'action d'emplissage qui se déroule sur son secteur.

2.2. Déclaration en préfecture

- Une station d'emplissage de bouteilles destinées aux montgolfières doit faire l'objet d'une **Déclaration d'Installation Provisoire** limitée dans le temps.
- Cette déclaration est du ressort de l'organisateur.

2.3. Circulation automobile

- La régulation des flux et le stationnement sont du ressort de l'organisateur.
- Le personnel PRIMAGAZ n'y prend pas part. Toutefois si la circulation automobile présente un risque, il stoppera l'emplissage jusqu'au rétablissement d'une situation normale.

2.4. Composition d'une station

- Un stockage
- Un poste de distribution
- Une liaison entre les deux
- Chaque élément est soumis à réglementation

2.4.1. Stockage, règles d'implantation

Citerne.

Suivant sa capacité application de la réglementation correspondante :

- Inférieure à 5 tonnes : Arrêté du 30 juillet 1979.
- De 5 t à 35 t : Arrêté type 211
- Implantation dans un E.R.P. : Arrêté du 25 juin 1980.

Camion.

Modalités de stationnement :

- Pouvoir évacuer le véhicule sans manœuvrer.
- Stationner de façon à ne pas être endommagé par d'autres véhicules.
- En l'absence du conducteur, disposer à l'intérieur de la cabine une pancarte avec un numéro de téléphone ou l'on pourra joindre le conducteur ou son entreprise.

Durée de stationnement :

		≤ 2 heures	De 2 heures à 12 heures.	> à 12 heures
Voie ouverte à la circulation publique et leur emprise en agglomération		Autorisé	Interdit	Interdit
En agglomération	Espace libre	Autorisé	Interdit	Interdit
	Parc surveillé	Autorisé	10 m de toute habitation ou établissement recevant du public.	50 m de toute habitation ou établissement recevant du public.
Hors agglomération	Espace libre	Autorisé		
	Parc surveillé	Autorisé		

Equipements :

Le véhicule sera équipé de tous les équipements définis par l'A.D.R. et l'arrêté français sous la responsabilité du conducteur.

2.4.2. Flexibles

Construction.

- Matériaux adaptés à la distribution des G.P.L.
- Un seul tenant.
- Pression d'éclatement minimal : 100 bar.
- Conforme à la norme ISO 2928 : 1986.

Marquage.

Sur le tuyau :

- Marque identifiant le modèle de tuyau défini par le fabricant.
- Nom et sigle du fabricant.
- Pression maximale de service.
- Date de fabrication (mois, année).
- Nom de la norme ISO 2928.

Sur les raccords :

- Nom et sigle du constructeur.
- Numéro de construction.
- Pression d'épreuve.
- Date d'épreuve initiale (mois, année).
- Poinçon du constructeur ou de l'expert agréé.

Validité.

Construction	1 an	3 ans	6 ans
Epreuve initiale	Contrôle formalisé par un document	Epreuve d'étanchéité par un organisme agréé	Réforme

Dans le cas du raccordement aux nourrices d'emplissage, les flexibles seront posés au sol.

On prendra soin de les protéger de tous risques de détérioration.

2.4.3. Station d'emplissage

- La station d'emplissage est composée d'une ou de plusieurs nourrices, appareils à pression construits conformément à la réglementation en vigueur.
- Ces nourrices sont en acier API 105 5L et éprouvées à 30 bar.
- Des bossages forgés sont soudés sur le corps pour le montage des accessoires.

Equipements de la nourrice.

- 1 soupape à pression d'ouverture 18 bar montée sur un clapet porte soupape.
- 1 double clapet d'emplissage.
- 1 clapet de reprise liquide.
- 6 robinets de sortie liquide avec limiteur de débit équipés de raccords bouteilles mâles.
- 1 patte de masse camion.
- 1 raccordement prise de terre.

Pour utilisation les nourrices reposent sur des pieds tubulaires démontables d'une hauteur de 1 mètre.

Zone de sécurité

Une zone de sécurité de 5 mètres sera respectée autour de chaque nourrice.

Interdiction de tout feu nu (Flamme, cigarette, briquets, moteur thermique ou électrique, appareil photo, caméra, outil autre qu'antidéflagrant, lampe non étanche...).

Ne peuvent se trouver à l'intérieur de cette zone, que les personnes habilitées en action d'emplissage bouteilles.

Les personnes en attente de la libération d'un emplacement devront obligatoirement stationner en dehors de cette zone.

Cette zone sera obligatoirement délimitée (barrières, marquage au sol, ruban de chantier...).

2.5. Action emplissage, rôle des intervenants

2.5.1. Pilotes ou partenaires

- Transport des bouteilles.
- Raccordement de la bouteille au robinet.
- Ouverture du purgeur point haut.
- Ouverture des robinets et vannes.
- Surveillance de la jauge.
- Fermeture des robinets et des vannes.
- Fermeture du purgeur point haut.
- Désaccouplement de la bouteille de la rampe d'emplissage.
- Enlèvement de la bouteille.

2.5.2. Responsable gaz PRIMAGAZ

- Autoriser l'action d'emplissage uniquement lorsqu'il juge que les conditions de sécurité nécessaires à cette action sont en place.
- Réguler l'entrée des pilotes et de leur partenaire sur la zone d'emplissage de façon à éviter un attroupement devant les nourrices.
- S'assurer que les personnes entrant sur l'aire d'emplissage sont habilitées à le faire.
- S'assurer que ces personnes n'ont sur elles aucun appareil ou ustensile susceptible d'être un feu nu.

- Prendre les décisions et les mesures de sécurité qu'impose toute anomalie

2.5.3. Technicien gaz PRIMAGAZ














- Assurer le montage des nourrices et vérifier la parfaite étanchéité de l'installation après raccordement au camion.
- Vérifier visuellement le bon raccordement par les pilotes, de la bouteille à la nourrice.
- Signaler aux pilotes toute anomalie avant ouverture des robinets ou vannes.
- Rappeler à l'ordre, conseiller, les pilotes qui continueraient à remplir leur bouteille alors que le purgeur point haut laisse échapper du liquide.
- Fermer le robinet si nécessaire.
- Neutraliser l'installation en fin d'emplissage en installant, (après que le conducteur ait enlevé son pistolet), une torchère au bout d'un flexible de 20 mètres. Il brûle le gaz restant dans la nourrice après s'être assuré que toutes les conditions de sécurité sont réunies.

2.5.4. Le chauffeur

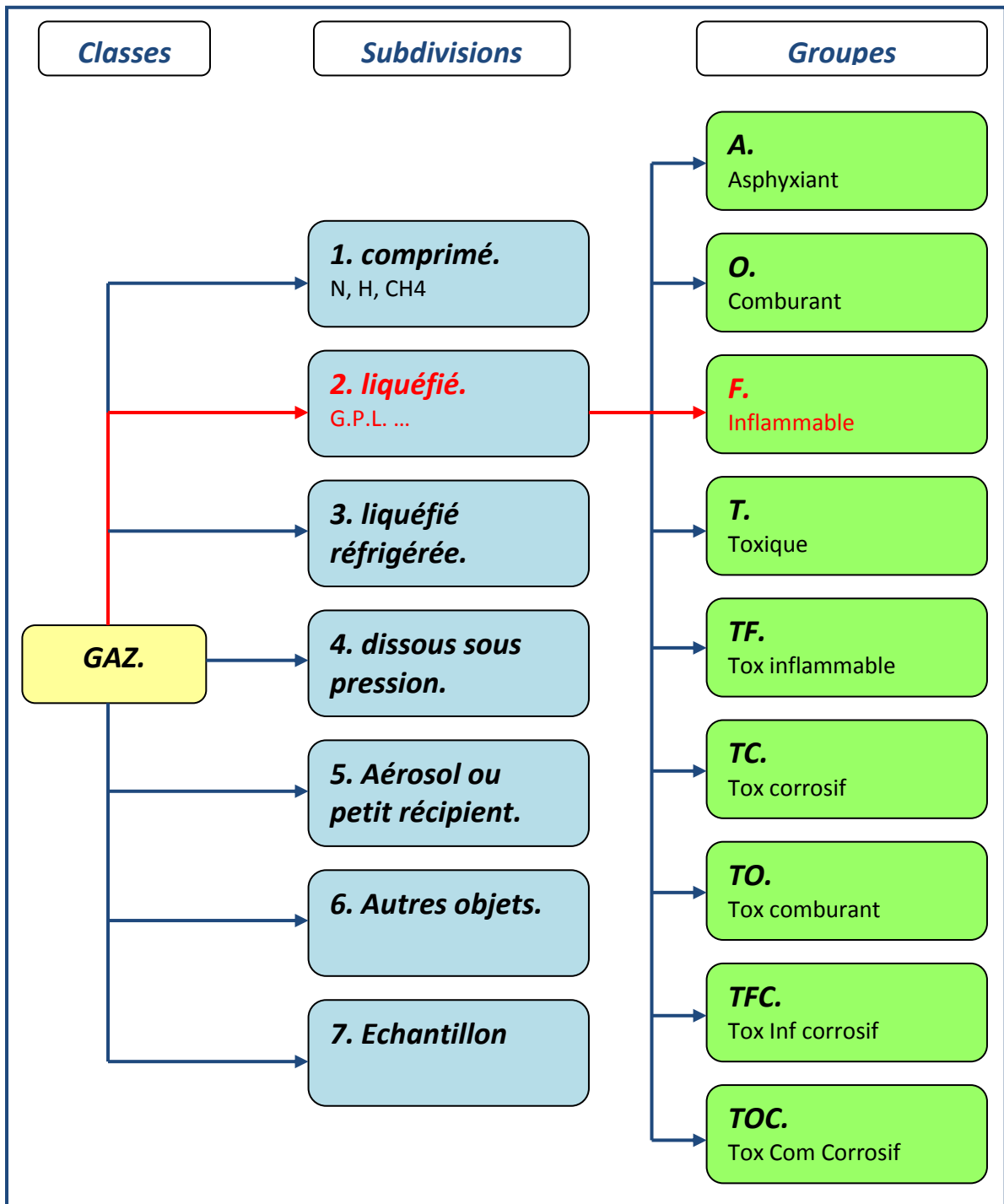
- Installe son véhicule et le prépare aux opérations d'emplissage conformément aux règles édictées par le C.F.B.P.

3. Réglementation transport

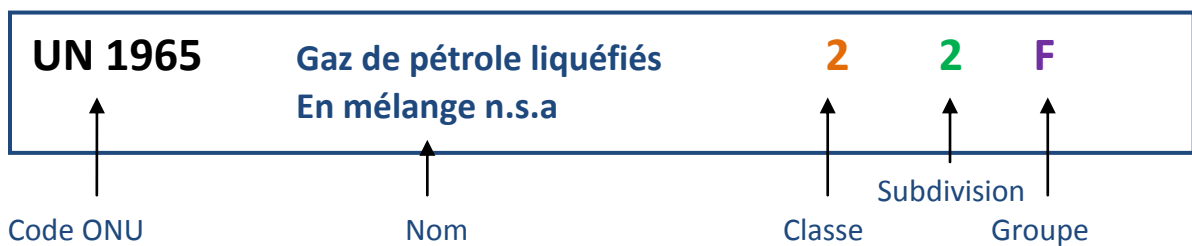
3.1. Les classes

<p>1</p> 	<p>2</p> 	<p>3</p> 
<p>Matières et objets explosibles.</p>	<p>Gaz</p>	<p>Liquides inflammables.</p>
<p>4.1</p> 	<p>4.2</p> 	<p>4.3</p> 
<p>Solides inflammables.</p>	<p>Matières sujettes à inflammation spontanée.</p>	<p>Matières produisant des gaz inflammables au contact de l'eau.</p>
<p>5.1</p> 	<p>Matières comburantes.</p>	<p>5.2</p> 
<p>6.1</p> 	<p>Matières Toxiques.</p>	<p>6.2</p> 
<p>7</p> 	<p>8</p> 	<p>9</p> 
<p>Matières radioactives.</p>	<p>Matières corrosives.</p>	<p>Matières et objets dangereux divers.</p>

3.2. Subdivisions et groupes



Identification des matières



3.3. Les exemptions

3.3.1. Exemptions liés à la nature de l'opération de transport

1.1.3.1

Les prescriptions de l'A.D.R. ne s'appliquent pas :

Au transport de marchandises dangereuses effectué par des particuliers lorsque les marchandises en question sont conditionnées pour la vente au détail et sont destinés à leur usage personnel ou domestique ou à leur activité de loisir ou sportives à condition que des mesures soient prises pour empêcher toute fuite de contenu dans des conditions normales de transport.

3.3.2. Exemptions partielles

1.13.6

Dispositions restant exigées :

- Manière de transporter la marchandise.
- Moyen d'extinction (extincteur de cabine 2 kg).
- Appareil d'éclairage portatif (lampe à sécurité intrinsèque).
- Surveillance des véhicules.
- Aération des véhicules.
- Document de transport mentionnant : « Transport ne dépassant pas les limites prescrites au 1.1.3.6. »

En France les dispenses de 1.1.3.6. sont étendues au document de transport.

3.3.3. Limites du 1.1.3.6

Catégories de transport	Matières ou objets	Quantité maxi par unité de transport	Coefficient multiplicateur
0	Aucun des produits des classes 2 ou 3	0	Sans
1	Classe 2 : groupe T, TC, TF, TO, TOC, TFC	20	50
2	Classe 2 : groupe F (G.P.L. hydrogène) Groupe d'emballage 2 (essence)	333	3
3	Classe 2 : Groupe A et O (Azote ; oxygène) Groupe d'emballage 3 (gazole)	1000	1
4	Emballage vide non nettoyé	illimitée	Sans

3.3.4. Document de transport

Transport de bouteilles ne dépassant pas les limites libres prescrites au 1.1.3.6.

Nom de l'expéditeur			Nom du destinataire			
Nbr	Objet	Désignation des marchandises	Quantité unité	Quantité totale	Facteur A.D.R.	Danger
	Bouteille 10 l.	1965 Mélange C 22F ADR	5 kg		3	
	Bouteille 47 l.	1965 Mélange C 22F ADR	19 kg		3	
	Bouteille 52 l.	1965 Mélange C 22F ADR	21,5 kg		3	
	Bouteille 70 l.	1965 Mélange C 22F ADR	29,7 kg		3	
	Bouteille 70 l.	1066 Azote comprimé 21 A ADR	70 l		1	
	Bouteille 70 l.	1049 hydrogène comprimé 21F ADR	70 l		3	
	Bouteille 30 l.	1971 Méthane 21F ADR	30 l		3	
	Bouteille 3,5 l.	1072 oxygène comprimé 21O ADR	3,5 l		1	
	Bouteille 70 l.	1046 hélium comprimé 22A ADR	70 l		1	
		Récepteur vide				
La somme des points danger ne pourra pas dépasser 1000						

Déclaration de l'expéditeur.

Le chargement susmentionné est autorisé selon la feuille de route A.D.R.

L'état, condition, emballage, étiquetage, comme le chargement correspond aux prescriptions A.D.R.

Lieu et date

Signature

4. Sécurité incendie

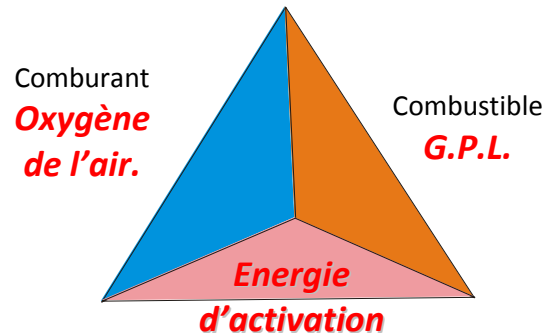
4.1. La combustion

C'est le résultat de la combinaison :

D'un corps **COMBUSTIBLE**
Avec un corps **COMBURANT**
En présence d'une **ENERGIE D'ACTIVATION.**

Le triangle du feu

Pour éteindre un feu il faut supprimer un des 3 côtés du triangle.



4.2. Forme de combustion

4.2.1. Combustion lente

C'est l'oxydation du fer, du charbon, de chiffons gras...

Elle s'amorce sans l'apport d'une énergie d'activation et a lieu sans émission de lumière ni production importante de chaleur.

Elle ne constitue pas un feu en elle-même.

4.2.2. Combustion vive

C'est le feu de papier, d'essence, de gaz...

Il y a émission de chaleur et de lumière.

4.2.3. Combustion déflagrante

Elle peut survenir quand on est en présence de :

- Combustibles finement divisés. De certains explosifs.
- D'une grande quantité de gaz de combustion inflammable, produit par un feu insuffisamment alimenté en oxygène.

Vitesse de propagation : environ 10m/s

Pression : 3 à 10 fois la pression initiale.

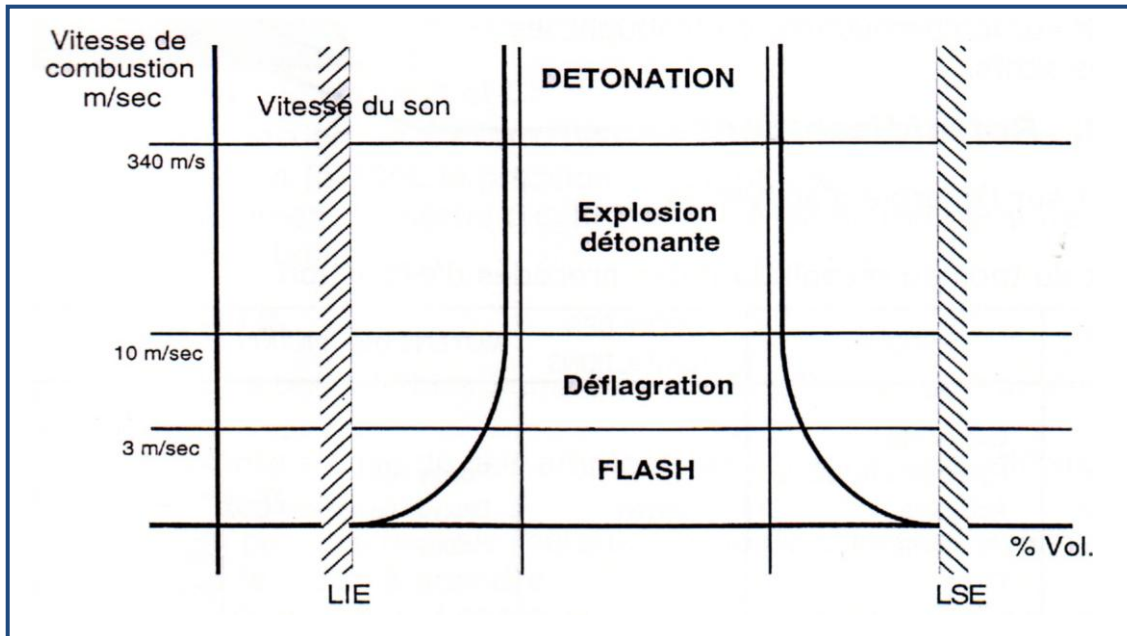
4.2.4. Combustion instantanée (détonation).

C'est l'explosion de gaz, de poussières en suspension dans l'air (farine, liège, charbon...) ou de certains explosifs.

La vitesse de propagation est supérieure à celle du son.

Formation d'une onde de choc.

Pic de pression pouvant atteindre 60 à 100 fois la pression initiale.



4.3. Les classes de feu

4.3.1. Classe A

Feux de matériaux solides, généralement de nature organique dont la combustion se fait normalement avec formation de braises.



4.3.2. Classe B

Feux de liquides ou solides liquéfiables.



4.3.3. Classe C

Feux de gaz.



4.3.4. Classe D

Feux de métaux.



4.4. Les procédés d'extinction

On agit sur un ou plusieurs des éléments du triangle du feu :

4.4.1. Etouffement

Suppression du comburant par interposition d'une barrière mécanique entre le combustible et le comburant.

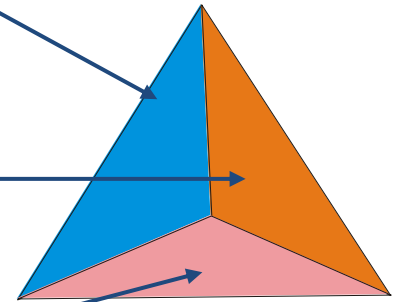
4.4.2. Inhibition

On agit sur le combustible en bloquant les centres actifs.

4.4.3. Refroidissement

On agit sur l'énergie d'activation.

Extrait du tableau récapitulatif des procédés d'extinction



CLASSES	PRODUITS	PROCEDES D'EXTINCTION	MOYENS D'EXTINCTION	OBSERVATIONS
C FEUX dits de GAZ	Gaz de ville Hydrocarbures gazeux Acétylène Hydrogène Etc...	Inhibition	Poudre ABC Dioxyde de carbone CO2 Halons	L'extinction d'une fuite de gaz enflammée ne doit être entreprise que si elle permet d'arrêter l'émission de gaz. Dans le cas contraire laisser brûler en protégeant les installations voisines contre le rayonnement de la flamme

4.5. Les agents extincteurs

4.5.1. L'eau

Réservée aux feux de classe A.

Action par **refroidissement** (vaporisation).

La pulvérisation améliore la vaporisation.

En jet plein, elle conduit l'électricité.

On y ajoute des produits mouillants qui augmentent la pénétration de l'eau et réduisent le ruissellement.

4.5.2. L'eau + additif AFFF.

A 3F = Agent Formant Film Flottant.

Cet additif permet de déposer un film d'eau à la surface des hydrocarbures.

Le procédé d'extinction est **l'étouffement**.

Le refroidissement demeure.

4.5.3. La mousse physique

Utilisée sur les feux de classe B.

C'est une émulsion constituée de bulles gazeuses enveloppées dans une paroi aqueuse.

Elle est obtenue avec de l'eau, de l'émulseur et de l'air.

Le procédé d'extinction est **l'étouffement**.

Le refroidissement demeure.

4.5.4. Le gaz carbonique

Gaz inerte sa formule est CO₂ (anhydride carbonique, dioxyde de carbone, neige carbonique).

Réservé aux feux de classe B et C.

Le procédé d'extinction est **l'étouffement**.

Il est sous pression (à 20°C la pression est de 58 bar).

Il se détend fortement en sortie d'extincteur, baisse en température et forme la neige carbonique.

4.5.5. Poudre

Poudre normale à base de bicarbonate de soude efficace sur feux de classe B et C.

Poudre polyvalente à base de sels ammoniacaux magnésiens, efficace sur feux de classe A, B et C.

Poudre spéciale pour les feux de métaux à base de chlorures alcalins, différente selon le métal à éteindre.

Les poudres agissent par **inhibition** sur les feux de classe A, B et C et par étouffement sur les feux de classe D.

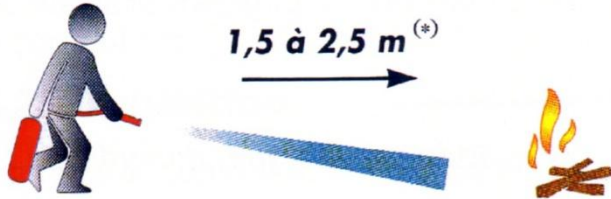
4.5.6. Halons

Ce sont des hydrocarbures rendus incombustibles en combinaison avec des halogènes (fluor, chlore, brome et iode). Ils sont efficaces sur des feux de classe B et C.

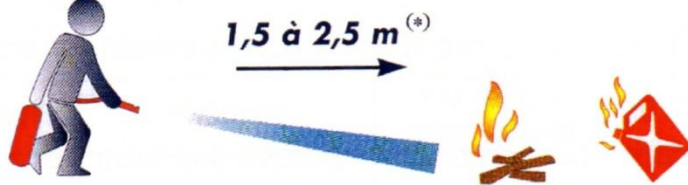
Ils agissent par **inhibition**.

4.6. Les extincteurs

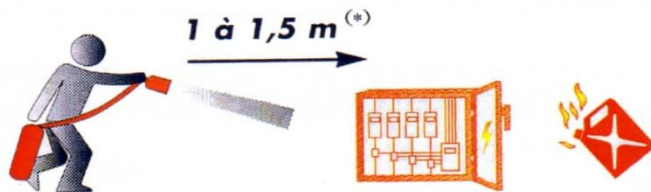
L'eau ————— **Feux de Classe A**



L'eau + additif ————— **Feux de Classe A, B**



Le CO₂ ————— **Feux de Classe B**
Feux en présence d'un conducteur sous tension



Les poudres ————— **Feux de Classe A, B, C**
B, C



Un extincteur doit être facilement accessible.

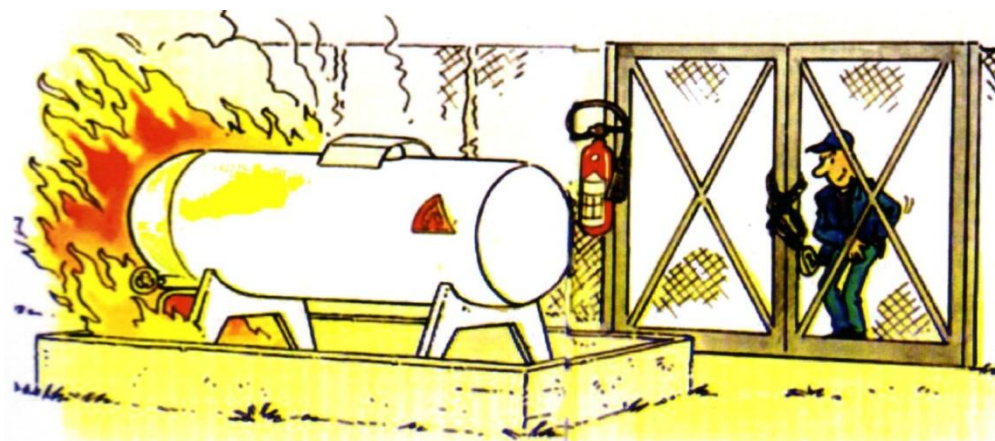


TABLE DES MATIERES

1. Caractéristiques des G.P.L.	
1.1. Origines	Page 2
1.2. Les alcanes	Page 3
1.3. Les états de la matière	Page 4
1.4. Liquéfaction des G.P.L.....	Page 4
1.5. Pression.....	Page 5
1.6. Liquéfaction par compression.....	Page 6
1.7. Liquéfaction par refroidissement.....	Page 7
1.8. Masse volumique	Page 8
1.9. Température caractéristique	Page 9
1.10. B.L.E.V.E.	Page 9
1.11. Combustion des G.P.L.	Page 10
1.12. Pouvoir calorifique	Page 10
1.13. Explosivité	Page 11
1.14. Autres caractéristiques	Page 11
1.15. Tableau récapitulatif	Page 13
2. Station d'emplissage	
2.1. Implantation.....	Page 14
2.2. Déclaration préfecture.....	Page 14
2.3. Circulation automobile.....	Page 14
2.4. Composition d'une station.....	Page 15
2.5. Rôle des intervenants	Page 17
2.6. Schéma citerne.....	Page 19
2.7. Schéma camion	Page 20
3. Réglementation transport	
3.1. Classes	Page 21
3.2. Subdivisions et groupes	Page 22
3.3. Exemptions.....	Page 23
3.4. Document de transport.....	Page 24
4. Sécurité incendie	
4.1. La combustion.....	Page 25
4.2. Les formes de combustion	Page 25
4.3. Les classes de feu	Page 26
4.4. Les procédés d'extinction	Page 27
4.5. Les agents extincteurs.....	Page 27
4.6. Les extincteurs	Page 29