



ASSOCIATION DÉPARTEMENTALE-MÉTROPOLITAINE DES JEUNES SAPEURS-POMPIERS

**UV J.S.P. 3**

**Module : INC**



## Le risque gaz

Version 2



## **I. ORIGINE :**

### **A. LE GAZ DE VILLE :**

Aussi appelé gaz naturel, le gaz de ville est distribué par le réseau.

Incolore, inodore, non toxique et insipide (il n'a pas de goût) son principal composé chimique est le méthane : formule chimique CH<sub>4</sub>.

Il est très inflammable.

C'est un gaz propre car lorsqu'il brûle (combustion complète), il dégage de la vapeur d'eau (H<sub>2</sub>O) et du gaz carbonique (CO<sub>2</sub>).



Par contre les produits de la combustion est incomplète, dégagent de la vapeur d'eau (H<sub>2</sub>O) de l'hydrogène (H<sub>2</sub>), du monoxyde de carbone (CO) et du gaz carbonique (CO<sub>2</sub>).



Le monoxyde de carbone est nocif pour le corps humain.

Pour rendre le gaz de ville odorant, on y ajoute du mercaptan (T.H.T. : tétrahydrothiophène).

Plus léger que l'air, le gaz de ville est distribué sous forme gazeuse, car son transport en phase liquide est plutôt difficile.

### **B. LE GAZ EN BOUTEILLE :**

Il existe 2 types de gaz en bouteille : le propane et le butane.

Si ces deux produits sont des GPL (gaz de pétrole liquéfiés) odorants, chacun présente ses propres caractéristiques :

- ↳ Gaz propane : Son composé chimique majoritaire est le propane C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>. Plus lourd que l'air, ce gaz peut être stocké et transporté en phase liquide sous faible pression. Une bouteille pleine soit 13 kg de gaz liquide va donner environ 6,6 m<sup>3</sup> de gaz gazeux. Il peut également être distribué en citerne ;
- ↳ Gaz butane : Son composé chimique majoritaire est le butane (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) provient uniquement de raffineries. Pouvant être stocké et transporté en phase liquide sous faible pression, le butane est lui aussi plus lourd que l'air. Une bouteille pleine soit 13 kg de gaz liquide va donner environ 5 m<sup>3</sup> de gaz gazeux.



### C. AUTRES GAZ :

- ↪ Le gaz de schiste est un gaz piégé dans une roche-mère très peu poreuse et très peu imperméable.
- ↪ Le gaz de charbon est naturellement présent dans les pores du charbon.
- ↪ Le gaz compact est emprisonné dans des petits réservoirs souterrains difficiles d'accès.
- ↪ Les hydrates de méthane sont piégés sous haute pression et à basse température. Ils se trouvent sous les océans et dans les zones de permafrost (Alaska, Russie). Aucune technique économiquement viable ne permet pour l'instant d'exploiter ces gisements.
- ↪ L'acétylène, gaz utilisé en industrie pour les opérations de soudages principalement.

Ces gaz ne seront pas développés dans ce cours.

## II. TRANSPORT :

### A. GAZ NATUREL :

Le transport du gaz consiste à l'acheminer depuis la zone d'extraction jusqu'à la zone de consommation afin d'alimenter les réseaux de distribution. Le réseau de transport du gaz est souvent comparé à une autoroute car il est constitué de grands axes alors que les réseaux de distribution sont composés d'axes plus courts acheminant le gaz directement chez le consommateur.

A l'échelle nationale ou internationale, le transport du gaz relie les gisements aux réseaux de distribution de manière efficace, généralement invisible et en toute sécurité.

Il existe deux moyens complémentaires pour transporter le gaz efficacement :

- ↪ Les gazoducs : ce sont des canalisations capables de transporter sur de longues distances du gaz sous pression. Ils peuvent être terrestres ou sous-marins. Le réseau de gazoducs est aujourd'hui dense : il permet d'acheminer rapidement et efficacement le gaz vers les zones de forte demande ;



- ↪ La transformation en **gaz naturel liquéfié (GNL)** : il s'agit d'une méthode utilisée pour transporter du gaz sur de très grandes distances. Lorsque le transport par gazoduc est trop coûteux ou impossible (ex : traverser l'océan Atlantique), le gaz est liquéfié puis acheminé par navire méthanier vers les zones de consommation.



## ASSOCIATION DÉPARTEMENTALE-MÉTROPOLITAINE DES JEUNES SAPEURS-POMPIERS

Les gazoducs sont le moyen de transport du gaz le plus utilisé car ils sont fiables et rentables. Des tubes d'acier sont soudés pour former une canalisation pouvant atteindre plus de 3 000 kilomètres de long. Le diamètre de ces tubes varie entre 50 centimètres et un mètre.

Lorsque le gaz est sous pression, il occupe moins de volume et circule plus vite : il peut atteindre une vitesse de 40 km/h dans les gazoducs. La pression est fixée entre 16 et 100 bars.

Des systèmes de surveillance et des compteurs sont installés le long du réseau pour contrôler en permanence le débit de gaz. Ils donnent des informations sur le niveau de la demande et, en cas de fuite ou d'accident, préviennent en temps réel les équipes de maintenance. Des postes de livraison sont également répartis le long du gazoduc afin de distribuer le gaz aux différents réseaux de distribution.



Pour des raisons de sécurité et d'environnement, les gazoducs sont le plus souvent enterrés.



### **B. GAZ BUTANE – PROPANE :**

Le propane peut être livré en camion citerne et en bouteilles.

Le butane est livré en bouteilles uniquement.



### **III. STOCKAGE :**

Le gaz naturel est stocké dans des réservoirs conçus à cet effet dans des sites de stockage dits « aériens » ou dans des sites de stockage dits « souterrains ».

#### **A. LE STOCKAGE AÉRIEN :**

Il ne nécessite pas de conditions géologiques particulières :

↳ Les réservoirs de gaz : ils sont utilisés pour stocker le gaz à pression atmosphérique. Ils se présentent sous forme de réservoirs cylindriques. Leur capacité de stockage est comprise entre 500 et 10 000 m<sup>3</sup> ;



↳ Les réservoirs de GNL : ils sont utilisés pour stocker le gaz à pression atmosphérique à l'état liquide. Celui-ci occupe près de 600 fois moins de volume qu' à l' état gazeux. Les réservoirs GNL sont des réservoirs cylindriques verticaux installés près des terminaux méthaniers pour réceptionner et stocker le GNL acheminé par navires méthaniers. Ces réservoirs métalliques ou en béton ont une double paroi et une isolation thermique puissante afin de

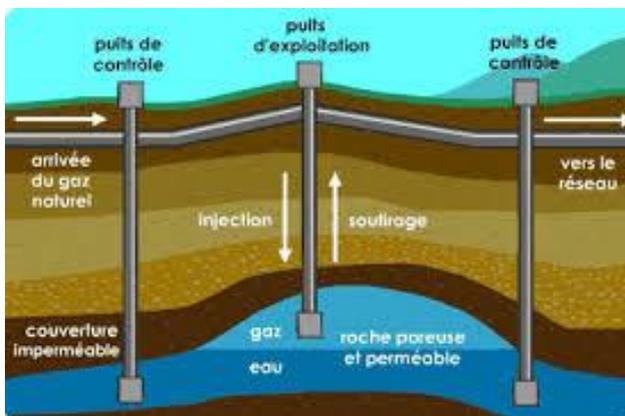
maintenir le gaz à l'état liquide.

## **B. LE STOCKAGE SOUTERRAIN :**

Privilegié par de nombreux pays lorsqu' il est possible, le stockage souterrain représente le moyen technique le plus efficace et le plus économique pour répondre aux fluctuations de la demande en gaz. Il est également considéré comme un moyen sûr en matière de sécurité publique et de respect de l' environnement.

Les types de stockage souterrain dépendent des structures géologiques disponibles :

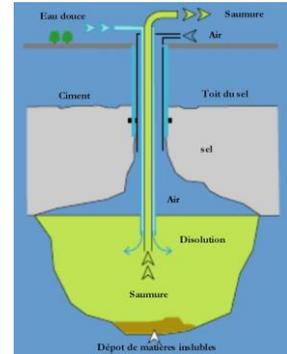
↳ Les gisements épuisés (dits « déplétés ») : du gaz sous pression est injecté dans d' anciens gisements d' hydrocarbures naturellement imperméables, qui sont reconvertis pour le stockage.



réservoir.

↳ Les nappes aquifères : la technique du stockage en nappes aquifères consiste à reconstituer l'équivalent géologique d' un gisement naturel en injectant le gaz dans une couche souterraine de roche poreuse contenant de l'eau et recouverte d' une couche imperméable formant une couverture étanche, le tout ayant une forme de dôme. Le gaz injecté sous pression emplit le volume de la cavité non occupé par l'eau en poussant celle-ci vers la périphérie du

- ↳ Les cavités salines : la technique du stockage en cavités salines consiste à créer par dissolution à l'eau douce (lessivage) une cavité souterraine artificielle de grande taille (entre 100 000 et 1 million de m<sup>3</sup>) dans une roche sédimentaire composée de sel gemme (des cristaux de chlorure de sodium).

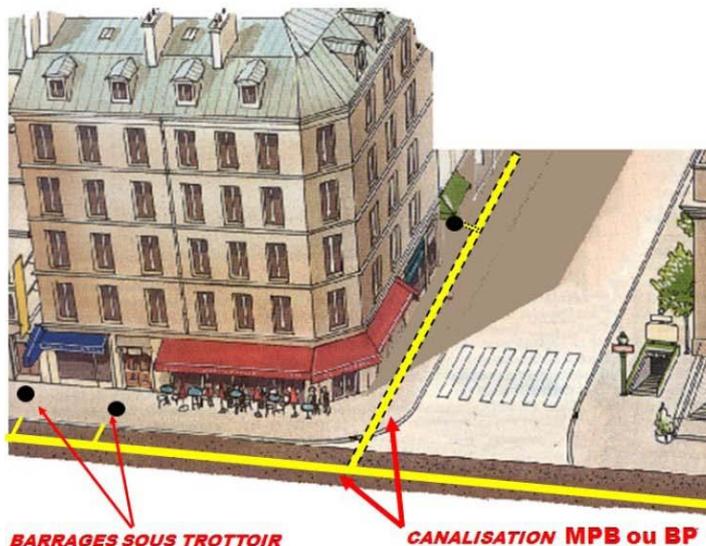
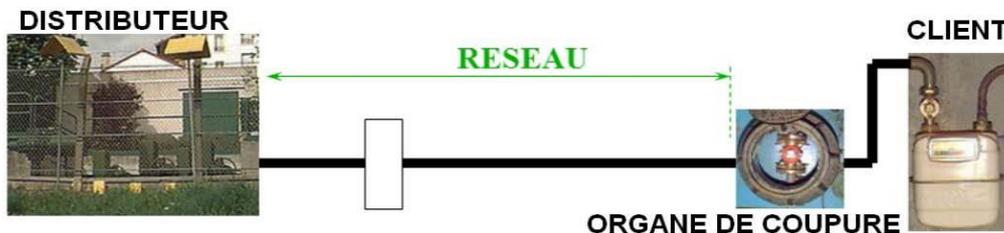


En stockage aérien, les réservoirs de gaz à pression atmosphérique sont progressivement remplacés par des réservoirs GNL permettant de stocker de plus importants volumes de gaz.

#### IV. DISTRIBUTION :

Il existe deux réseaux :

- ↳ Le réseau de transport : destiné à acheminer le gaz sur de longues distances dans des canalisations pouvant aller jusqu'à 1,40 m de diamètre. Les canalisations sont signalées par une plaque avec la mention "transport" et le logo.
- ↳ Le réseau de distribution : les canalisations d'un diamètre allant de 2 à 30 cm, sont enterrées et chargées de distribuer le gaz à tous. Ce réseau démarre d'un poste de livraison transport et à l'instar des réseaux d'eau, il peut-être maillé ou en antenne.





## ASSOCIATION DÉPARTEMENTALE-MÉTROPOLITAINE DES JEUNES SAPEURS-POMPIERS

On distingue 5 types de pressions à l'intérieur de ces réseaux :

Pour le réseau de transport :

- ↪ Haute pression : pressions minimums de 25 bars.



Pour les réseaux de distribution :

- ↪ Moyenne pression C (MPC) : de 4 à 25 bars,
- ↪ Moyenne pression A (MPA) : de 50 mbar à 400 mbar,
- ↪ Moyenne pression B (MPB) : de 400 mbar à 4 bars,
- ↪ Basse pression (BP) : jusqu'à 50 mbar.

### Organes de coupure réseau de distribution :

Des vannes de coupures sont placées régulièrement pour barrer le gaz dans les canalisations. Elles sont disposées majoritairement sur la voie publique et sous carter portant la mention "gaz".

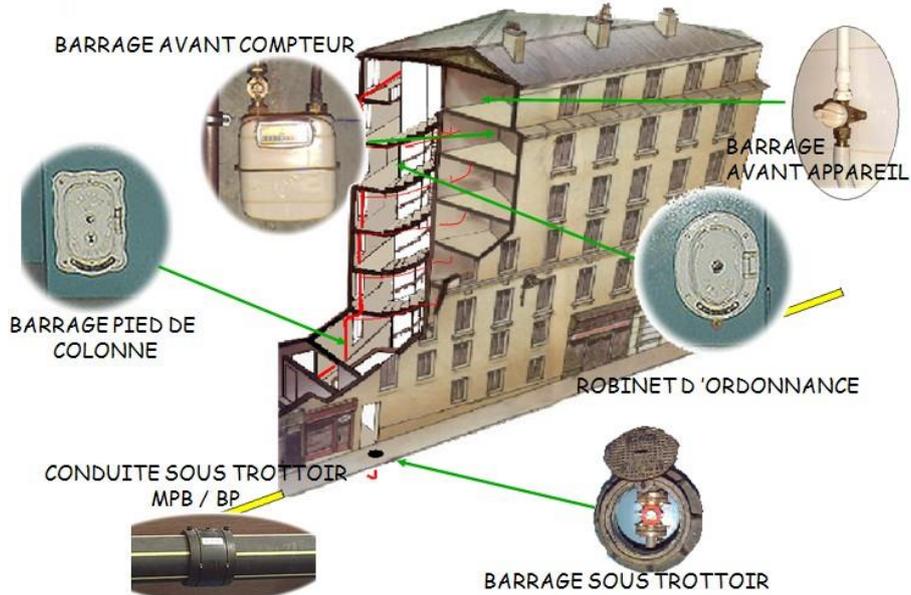
Aux alentours une plaque signalétique avec la mention "réseau" ou "R", accompagnée d'un numéro d'identification complètent le dispositif.

Toutes les **plaques rectangulaires ou rondes indiquant « réseau » ou « manœuvré par GrDF »** signalent des robinets dont **la manœuvre est interdite pour les sapeurs-pompiers.**



Arrivé à proximité des habitations, des branchements sont effectués (on parle aussi de piquage d'alimentation) sur les canalisations du réseau de distribution.

**CONDUITES DE GAZ DANS UN IMMEUBLE ANCIEN**



**BRANCHEMENTS ET CONDUITES MONTANTES :**

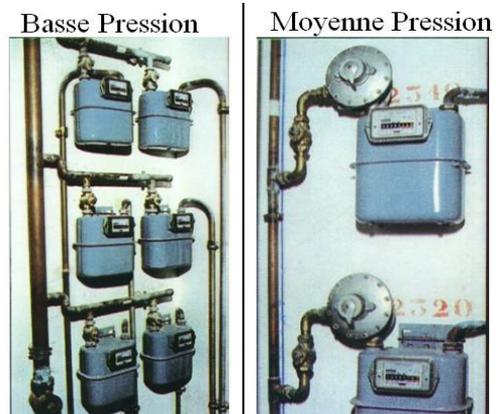


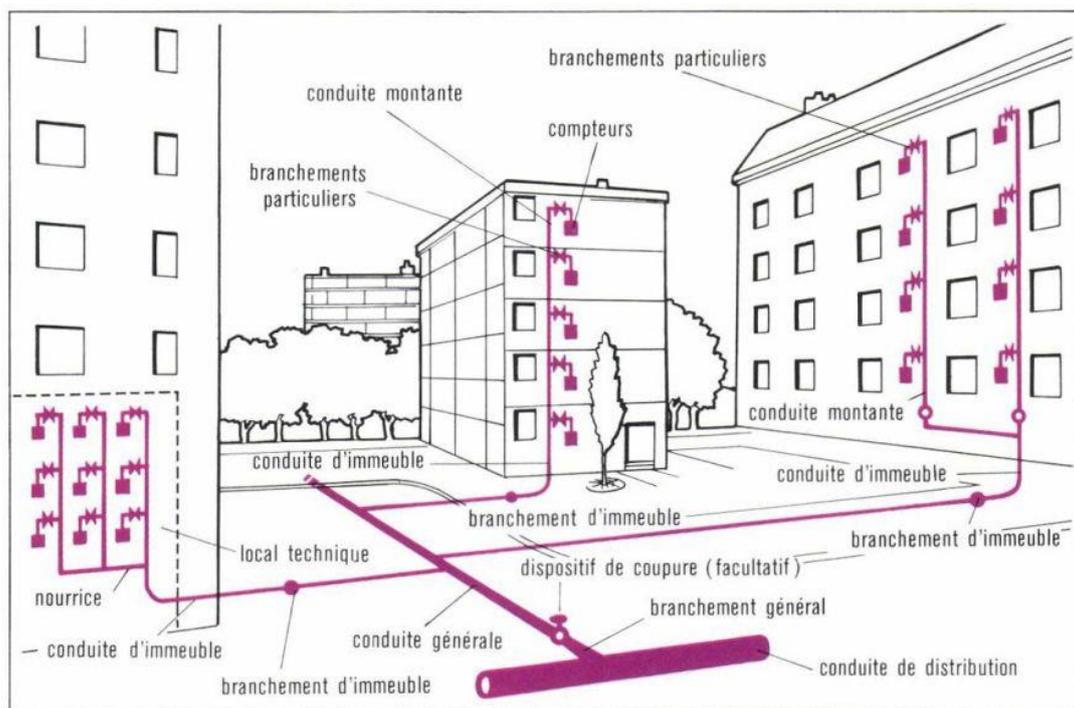
Les canalisations en immeuble collectifs ou individuels sont raccordées au réseau au moyen d'un organe de coupure générale. Elles cheminent souvent en sous-sol jusqu'aux escaliers où l'on retrouve un autre organe.

Elles montent généralement jusqu'au dernier étage.

A chaque palier des branchements particuliers desservent les utilisateurs au moyen d'un robinet.

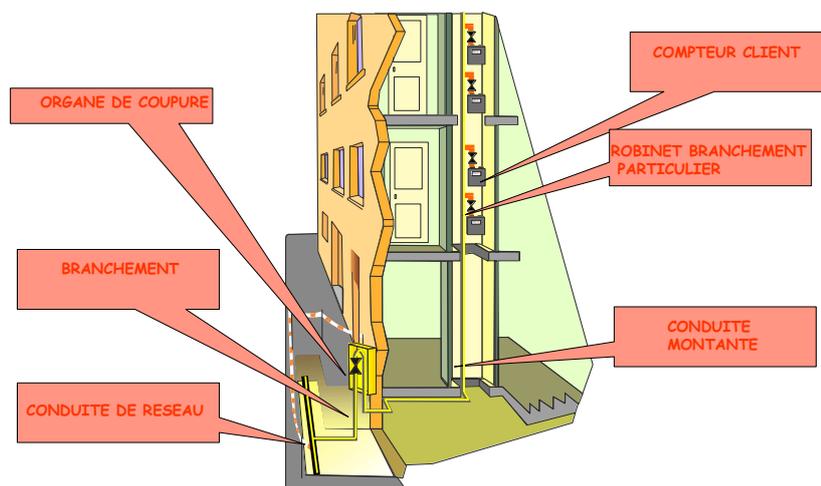
Suivant leur date d'installation ou de rénovation et leur position dans les immeubles, les canalisations collectives peuvent être en plomb, en tôle plombée tulipée (TPT), en acier soudé (parfois vissé) ou en cuivre.





**ROBINETS DE BRANCHEMENT : Domaine d'action des sapeurs-pompiers :**

Au cours des interventions, les sapeurs-pompiers peuvent être amenés à manœuvrer un certain nombre de dispositifs de sécurité installés sur les branchements ou conduites montantes d'immeubles.

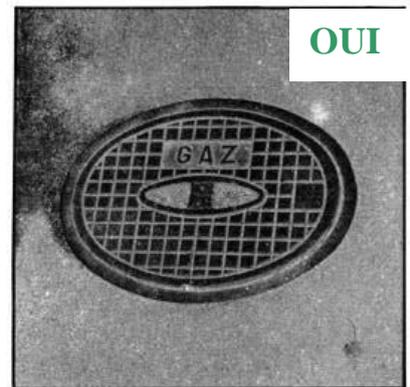
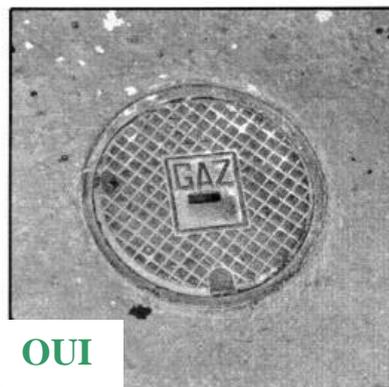
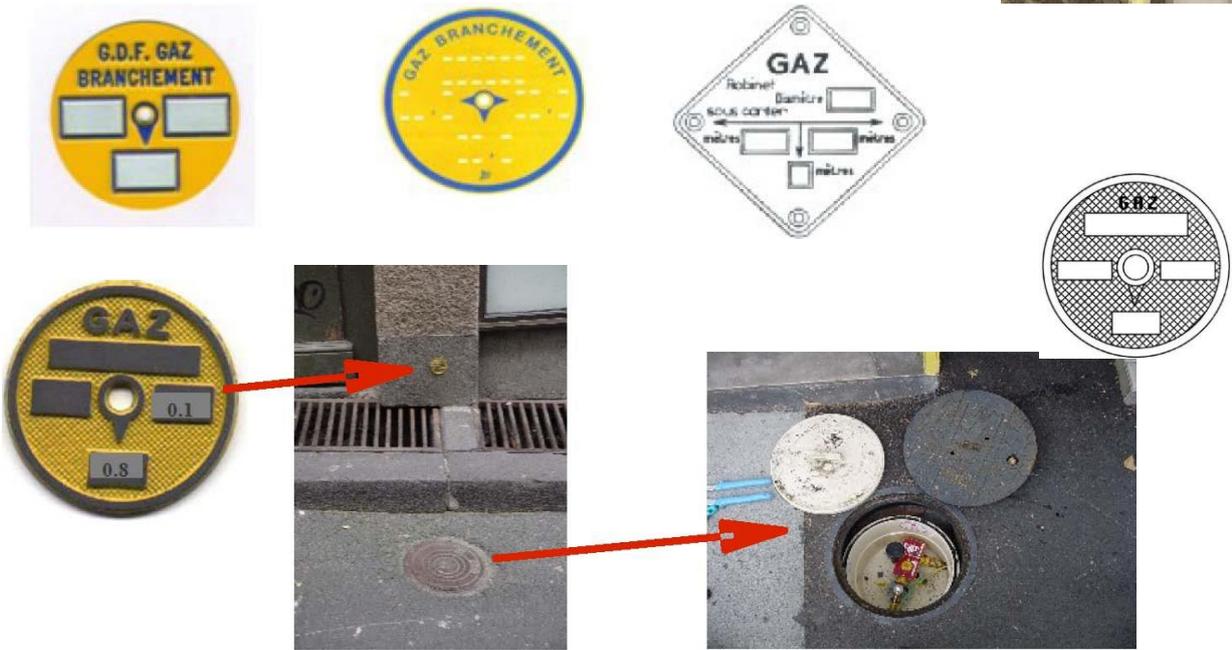


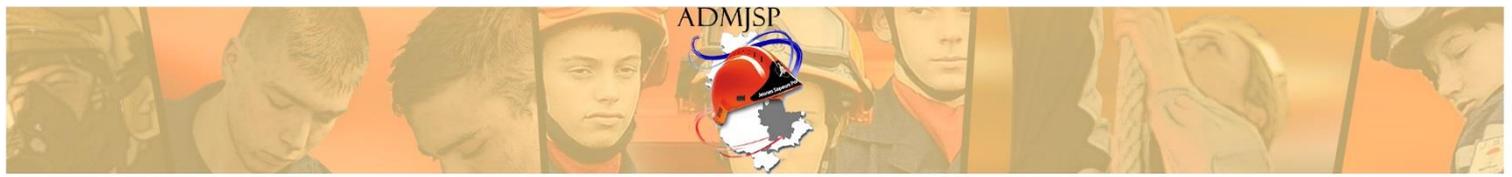
Ils sont toujours équipés d'un organe de coupure. Pour les branchements particuliers desservant des appartements ou locaux situés en immeubles collectifs, un organe de coupure est toujours placé à l'extérieur, généralement sur le palier (parfois 1/2 palier inférieur ou supérieur). Ces robinets peuvent être manœuvrés par les pompiers en cas de besoin.

ASSOCIATION DÉPARTEMENTALE-MÉTROPOLITAINE DES JEUNES SAPEURS-POMPIERS



Les branchements BP sont repérés au moyen de plaques rondes ou en forme de losange.





## ASSOCIATION DÉPARTEMENTALE-MÉTROPOLITAINE DES JEUNES SAPEURS-POMPIERS

Lorsque les robinets sont encastrés dans un mur derrière une porte «cadre » ou placés dans un coffret en saillie ou en relief, ils ne sont pas repérés par des plaques.



**ATTENTION : UN ROBINET FERMÉ NE PEUT ÊTRE RÉOUVERT QUE PAR UN AGENT DE GrDF.**

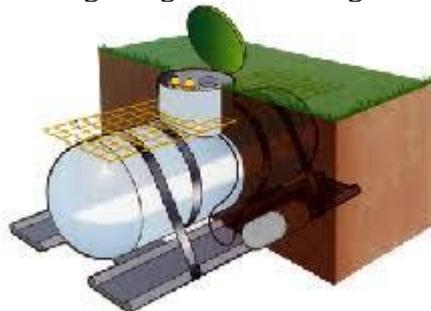
### **LES CITERNES DE GAZ :**

Il existe deux sortes de citernes. La citerne apparente et la citerne enfouie.

#### **La citerne enfouie :**

Comme son nom l'indique, elle est enfouie sous terre, elle ne se voit pas : Seul un couvercle affleure le sol.

Capacités de stockage de gaz de 1 100 kg à 3 200 kg.





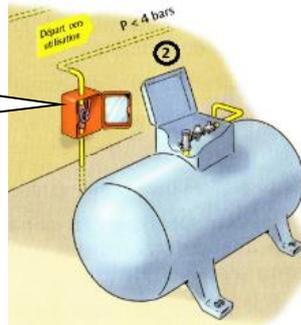
**La citerne apparente :**

Capacités de stockage de gaz allant de 1 000 kg à 3 200 kg.

**Organes de coupure :**

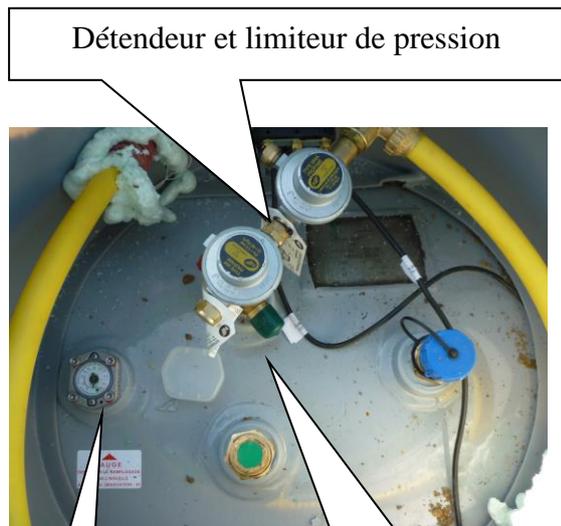
Toutes les citernes comportent deux organes de coupure :

↪ L'un à l'extérieur, généralement sur un mur de l'habitation :



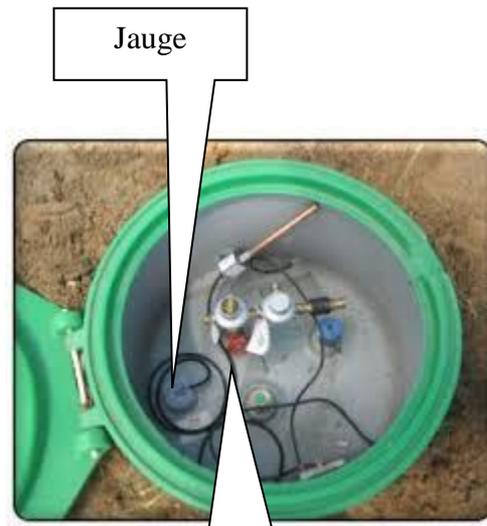
**OUI**

↪ Le deuxième sur la citerne elle-même :



Jauge

Robinet d'arrêt général



Robinet d'arrêt général

## V. CONDUITE À TENIR DEVANT UNE BOUTEILLE DE GAZ SOUMISE À UN FEU OU AYANT SUBI UN CHOC :

Extrait du guide de doctrine opérationnelle (GDO) : DGSCGC/DSP/SDDRG/BDFE/NP10/2017



Une bouteille de 13 kg

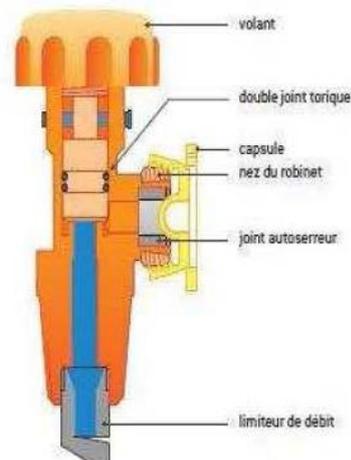
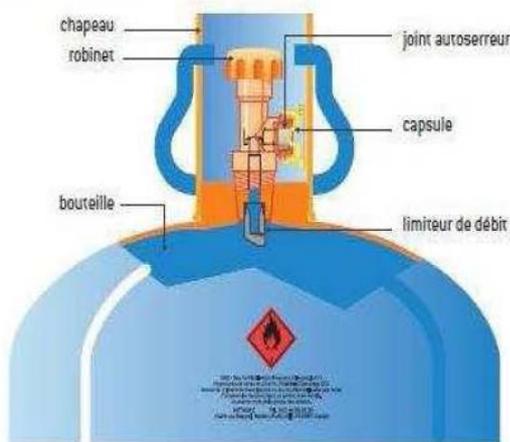
Quel que soit le gaz contenu (inflammable, toxique, comburant, asphyxiant, etc.), les bouteilles contenant du gaz sont dangereuses lorsqu'elles sont soumises au feu et/ou à une chaleur excessive. Cette exposition peut réduire l'intégrité d'une bouteille de gaz et dans les cas extrêmes entraîner l'éclatement de celle-ci.



Une bouteille de 35 kg

Les bouteilles délivrant du gaz peuvent contenir un produit sous forme de :

- ↪ Gaz comprimé : c'est-à-dire stocké sous pression à l'état gazeux : cas de la bouteille d'ARICO, de l'hydrogène, du méthane, de l'azote, etc. Le risque d'éclatement des bouteilles de gaz comprimé apparaît dès que la température est de l'ordre de 350°.
- ↪ Gaz liquéfié : c'est-à-dire stocké sous pression à l'état liquide avec un ciel gazeux : cas du butane, propane, de l'ammoniac, etc. A 80°C la bouteille est à considérer comme très dangereuse. Une bouteille gonflée doit alerter les intervenants sur l'imminence d'un éclatement.



- ↪ Gaz dissous : c'est-à-dire stocké sous pression à l'état gazeux et dissous dans un solvant liquide : cas de l'acétylène.





## **B. BOUTEILLES SOUMISES À UN FEU :**

Les primo intervenants peuvent être confrontés à ces bouteilles de gaz dans des situations très variées, avec ou sans mention de leur présence lors de la prise d'appel pour :

- ✦ Des incendies de bâtiment notamment d'habitations, de garages, des dépôts de déchets, des bâtiments tertiaires ou industriels, d'installations précaires et zones de chantiers, etc.
- ✦ Des incendies et/ou accidents impliquant des véhicules transportant du gaz sans qu'il s'agisse d'un transport de matières dangereuses tels que des véhicules de tourisme, de caravanes, de camping-car, bateaux péniches et véhicules sanitaire.
- ✦ Des incendies en présence d'une bouteille d'acétylène, gaz fréquemment utilisé par des artisans ou mêmes des particuliers pour effectuer des soudures ou de la découpe de métaux.

Toute bouteille de gaz exposée au feu ou à une chaleur excessive peut éclater à cause d'une augmentation de la pression causée par l'augmentation de la température.



L'éclatement a pour conséquences des effets de surpression, un flux thermique, la projection de fragments avec effets missiles, la projection de matériaux divers de construction provenant de l'environnement, auxquels s'ajoutent les phénomènes dangereux liés aux propriétés du gaz stocké (toxique, comburant, inflammable).

### **Principes opérationnels :**

- ✦ Véritable acteur de sa sécurité, le sapeur-pompier devra intervenir en tenue d'intervention muni de l'ensemble de ses EPI y compris l'ARI.
- ✦ Refroidir les bouteilles soumises à un incendie en jet diffusé d'attaque (jet droit direct interdit) ;

Ce refroidissement doit être réalisé si la bouteille est soumise aux flammes ou si sa température de surface est supérieure à 50° C.

Le refroidissement est considéré comme atteint lorsque l'eau ruisselle sans évaporation visible et/ou lorsque la mesure de la





## ASSOCIATION DÉPARTEMENTALE-MÉTROPOLITAINE DES JEUNES SAPEURS-POMPIERS

caméra thermique de l'enveloppe de la bouteille correspond à la température ambiante.

**Une bouteille ne sera déplacée ou manipulée qu'après refroidissement complet et lorsque ce déplacement est absolument nécessaire.**

↪ Utiliser les écrans disponibles (derrière un mur par exemple), rester à distance de sécurité



### Cas particulier des bouteilles d'acétylène :



- ↪ **Refroidir les bouteilles pendant une heure au minimum**
- ↪ Puis **phase de surveillance d'une durée d'une heure minimum**, pendant laquelle, toutes les 15 minutes, un contrôle de la température de l'enveloppe de la bouteille sera effectué.
- ↪ Si la température remonte, une nouvelle phase de refroidissement d'une heure sera à nouveau mise en œuvre.

### C. BOUTEILLES AYANT SUBI UN CHOC :

Un accident (choc mécanique, chute de la bouteille) portant atteinte à leur intégrité peut aussi entraîner une fuite de gaz en cas de rupture ou de fuite due à la défectuosité d'un robinet d'un organe de sécurité.

### Recommandations opérationnelles :

#### **Bouteilles de gaz liquéfié :**

↪ Isoler la bouteille à l'air libre sous surveillance de son propriétaire et faire appeler les prestataires compétents.

#### **Bouteille de gaz comprimé :**

↪ Tous les gaz comprimés sont dangereux en raison des pressions élevées dans les bouteilles. Un rejet de gaz peut être délibéré (une personne ouvre le robinet) ou accidentel en cas de rupture du robinet ou d'un dispositif de sécurité.



## ASSOCIATION DÉPARTEMENTALE-MÉTROPOLITAINE DES JEUNES SAPEURS-POMPIERS

- ↪ Les bouteilles endommagées peuvent se comporter comme des fusées et entraîner des blessures et des dommages.

La manipulation est autorisée mais doit être très prudente. Les sapeurs-pompiers en charge de la manipulation doivent rester vigilant et examiner la bouteille avant manipulation. Quels sont les signes ?

- ↪ Déformation, signes de gonflements ou de dépressions de la bouteille, chocs marqués par une large zone ayant un aspect dépoli, délaminé ou dont les fibres sont atteintes.
- ↪ Fuite apparente à un autre endroit qu'au niveau du robinet.

### **Bouteille de gaz dissous :**

- ↪ Fermer le robinet.
- ↪ Si la fuite ne provient pas du robinet, ne pas intervenir et laisser celle-ci se vidanger totalement par l'orifice.
- ↪ Ventiler les locaux,

