

I/ Notions d'explosimétrie

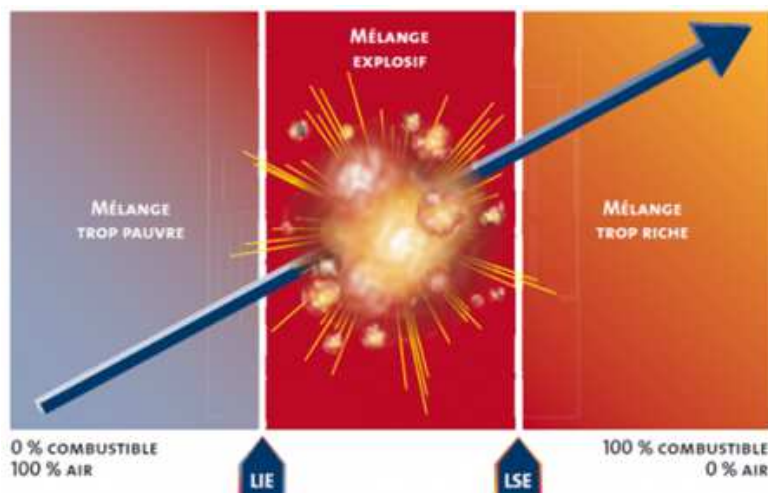
1/ Définitions

L'explosion est due à la présence d'un **combustible** (gaz) mélangé à un **comburant** (le plus courant est l'oxygène contenu dans l'air) dans des proportions données, qui en présence d'une **source d'ignition ou de chaleur**, va se consumer très rapidement.

On mesure la quantité d'un gaz en % par rapport à l'air ambiant.

Si la quantité de gaz inflammable est trop faible ou trop importante, il ne peut pas y avoir d'explosion.

On parle de zone explosive quand l'explosion est possible. Elle se situe entre deux zones, la Limite Inférieure d'Explosivité (**L.I.E**) et la Limite Supérieure d'Explosivité (**L.S.E**).



2/ Limites et zones

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

Limite en-dessous de la zone explosive, dans laquelle la teneur en gaz est insuffisante pour être inflammable.

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

Limite au-dessus de la zone explosive, dans laquelle il y a trop de gaz pour rendre le mélange inflammable.

Attention lors de la ventilation, si l'on se trouve au-dessus de la L.S.E. on repassera forcément dans la zone dangereuse.

Zone d'explosivité : Z.E.

Zone comprise entre la L.I.E. et la L.S.E.

Le mélange de **combustible** (gaz) et de **comburant** (air) est susceptible d'exploser. Il faut **une source d'ignition ou de chaleur** pour déclencher la combustion très vive.

3/ Caractéristiques des gaz

Chaque gaz a ses propres caractéristiques (densité, LIE et LSE, point éclair). Les plus courants sont :

- le méthane, appelé également gaz de ville acheminé par le réseau de distribution.
- le butane, le propane, l'acétylène, etc ..., conditionnés en citernes ou en bouteilles.

Gaz	LIE (%)	LSE (%)	Densité par rapport à l'air
Butane	1,4	9,3	2,11
Méthane	4,4	17	0,6
Propane	1,7	15	1,6
CO	10,9	75	1

4,4% de gaz méthane dans l'air = 100% de la LIE du méthane.

Le méthane se trouve en partie haute (densité gaz = 0,6 < densité de l'air = 1)

Il est intéressant de connaître rapidement le gaz concerné (à recueillir lors de la recherche de renseignements) pour connaître ses dangers (inflammable, toxique, corrosif), sa densité, sa LIE, ...

Tous les gaz n'ont pas la même densité par rapport à l'air, ils sont soit plus légers, soit plus lourds voire de même densité que l'air (le méthane, gaz de ville monte, le propane et butane sont en parties basses)

II/ Les risques liés aux gaz

1/ Les risques thermiques

L'inflammation et/ou l'explosion susceptible de se produire génère un rayonnement thermique important pouvant provoquer de graves brûlures.

D'autre part, une fuite non enflammée présente un risque de brûlure par le froid dus à la détente du gaz

2/ Les risques mécaniques

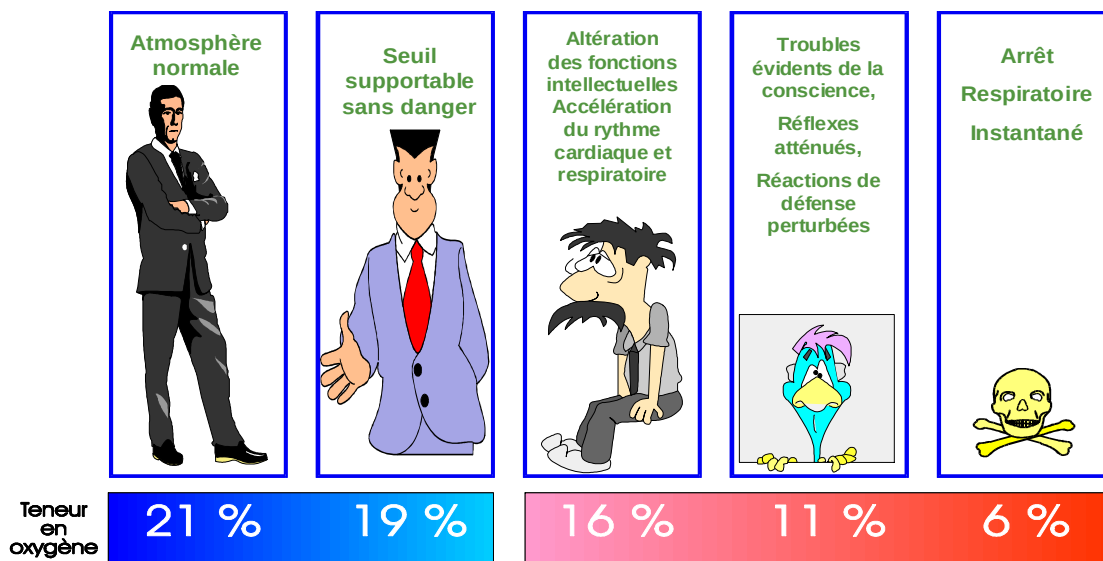
L'explosion crée une onde de pression qui se disperse dans l'espace et provoque un effet de souffle appelé « blast ».

L'onde de choc peut projeter les personnes et les objets qui se transforment en projectiles (effet missile). D'autre part, en percutant les personnes, l'onde de choc provoque des lésions internes sur l'organisme, notamment les organes creux (oreilles, poumons...)

3/ Les risques toxicologiques

Un gaz présent dans l'air est dit toxique lorsqu'il empêche l'utilisation de l'oxygène par les cellules de l'organisme, même si la concentration ambiante en oxygène est normale. Chaque gaz possède ses propres seuils de toxicité.

Le gaz de ville n'est pas toxique mais peut chasser l'oxygène dans un espace clos et provoquer l'asphyxie d'une personne qui se trouverait dans cet espace (manque d'oxygène).



III/ Conduite des relevés explosimétriques

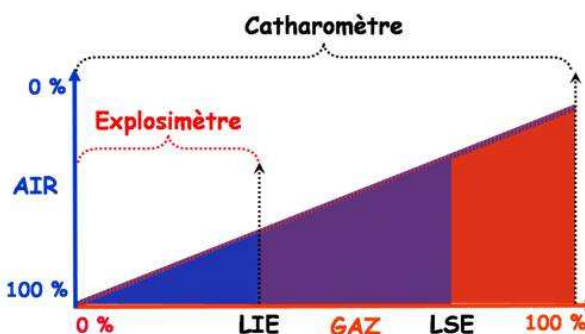
Les explosimètres portatifs sont utilisés pour détecter la présence d'un gaz ou de vapeurs combustibles dans l'air.



Altair 4 X

1/ Fonction Explosimètre

L'**explosimètre** permet de déterminer la quantité de gaz entre 0 et 100% de la L.I.E et de déclencher des alarmes sonores et visuelles lorsque les seuils prédéterminés sont atteints.
Le **catharomètre**, utilisé par GRDF, permet de mesurer la **concentration exacte de gaz en %** dans la zone de relevé.



3 alarmes successives se déclenchent lorsque les concentrations atteignent 20, 40 ou 100 % de la LIE du gaz.



Les valeurs indiquées relatent une concentration entre 0 et 100% de la LIE du **gaz de calibrage** (gaz référence de l'appareil). Dans l'Ain, les Alter 4X sont étalonnés et calibrés au **méthane**. Il convient donc d'appliquer un **facteur de correction** si l'on mesure un autre gaz dont on connaît la nature. Les plus fréquemment rencontrés sont :

Gaz combustible mesuré	Facteur de correction à appliquer
Acétylène	1,07
Butane	1,37
Essence	1,63
Propane	1,39

Exemple : J'interviens pour une fuite sur une cuve de propane. Je mesure 33 % de la LIE sur mon Alter4X (calibré au méthane). J'applique le facteur de conversion : $33 \times 1,39 = 45,87$. Je suis en réalité à 45,87 % de la LIE du propane.

2/ Fonction Toximètre

Hydrogène sulfuré (H_2S)

L'appareil mesure la concentration de l'hydrogène sulfuré (H_2S gaz toxique) dans l'air ambiant en partie par million (ppm) : **1 ppm = 0,0001%**.

- 1ère alarme à 10 ppm,
- 2ème alarme à 15 ppm.

Monoxyde de carbone (CO) :

L'appareil mesure la concentration de monoxyde de carbone (CO) dans l'air ambiant en ppm.

Deux alarmes sont prévues sur l'appareil :

- 1ère alarme à 50 ppm,
- 2ème alarme à 200 ppm.

Pour mémoire, voici les seuils de dangerosité du CO :

Lecture des mesures CO en ppm
0 à 10 ppm – Vie normale
Entre 10 et 50 ppm – Risque de maux de tête
Entre 50 ET 100 PPM – Maux de tête sévères
500 ppm – Vertiges, vomissements
1000 ppm – Perte de connaissance
2000 ppm - Coma

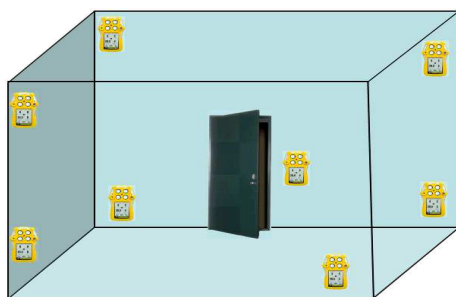
3/ Règles d'utilisation de l'explosimètre

- l'appareil doit être vérifié à chaque garde
- l'appareil doit être utilisé dans sa housse : elle assure une protection mécanique en cas de choc ou de chute et contre les intempéries,
- mise en fonction en atmosphère saine,
- ne pas exposer aux liquides et aux poussières
- ne pas exposer à de hautes températures
- ne pas utiliser dans la fumée

Les prises de mesures se font :

- à l'entrée des pièces,
- dans les coins, au centre, en parties hautes et basses.

Laisser le temps aux cellules de réagir (environ 30 secondes pas emplacement de mesure)



Prendre en compte la densité du gaz permet de prioriser les relevés et de les approfondir soit dans les faux-plafonds soit dans les vide-sanitaires éventuellement, tout en gardant à l'esprit qu'au final un gaz occupe la totalité d'un volume.

Les mesures d'explosimétrie serviront à vérifier et confirmer la pertinence du périmètre d'exclusion.

 Voir chapitre « Zonage opérationnel »

Auto-évaluation

L'apprenant doit maîtriser les critères ci-dessous avant de se présenter en stage !

Je sais expliquer la LIE, la LSE et la Zone Explosivité

Je sais ce que mesure un explosimètre

Je sais mettre en route un explosimètre *

Je connais les valeurs des différentes alarmes *

Je sais citer les règles d'utilisation *

Je sais faire un relevé dans une pièce *

*(sauf CPINI non équipé d'un explosimètre)