

6 • RISQUES LIÉS À L'UTILISATION DES ESP

6.1. RISQUES LIÉS À LA PRESSION

En cas de rupture de confinement (enceinte, tuyauterie, bouteille...), une onde de choc, accompagnée d'un bruit soudain et de forte intensité (claquement...), peut être générée. L'éclatement peut engendrer des fragments lancés à très grande vitesse, transformer un flexible en fouet et une bouteille de gaz en un projectile violemment propulsé.

En cas de chute ou de choc d'une bouteille de gaz, le chapeau ou le robinet peuvent également être transformés en projectile.

Enfin, la manœuvre d'un détendeur sous pression présente toujours un risque.

6.2. RISQUES SPÉCIFIQUES SELON LES ÉQUIPEMENTS

Les appareils à pression de gaz

Pour ces équipements, il faut craindre les projections d'éclats en cas de rupture de l'enceinte ou en cas de défaillance d'une partie fragile, mais aussi les fuites de gaz qui peuvent conduire à des intoxications et à des explosions.

Les appareils à pression de vapeur

Les risques principaux résultent de jets de vapeur ou d'eau surchauffée en cas de fuite, de projections d'éclats en cas de rupture brutale de l'enceinte ou des tubulures. La fiche 3 traite plus particulièrement des autoclaves à stérilisation.

Les appareils à pression de liquide

Les risques résultent principalement de jets du liquide contenu en cas de fuite, ou de « fouettement » des tuyauteries flexibles en cas de rupture.

Les appareils à pression négative (vide)

Les risques, analogues aux précédents, proviennent principalement d'une implosion due à un choc ou d'une implosion spontanée résultant d'un matériau fragilisé (verre étoilé par exemple).



Presse multi-enclumes

© Hubert RAGUET/CNRS Photothèque

Les montages expérimentaux

Il faut considérer dans ce domaine :

- soit les montages fonctionnant habituellement à la pression atmosphérique ou à une pression pour laquelle, compte tenu des caractéristiques de l'appareillage, le risque d'explosion est limité, mais qui peuvent être soumis accidentellement à une surpression ou une dépression,
- soit des appareils utilisés à des pressions de service élevées (positives comme négatives).

Si, pour ces différents types de montages, les conséquences d'un accident sont identiques à celles des équipements à pression, les mesures de prévention peuvent être spécifiques (**Fiche 4**).



Evaporateur rotatif.

© Sébastien GODEFROY/CNRS Photothèque

6.3. RISQUES ASSOCIÉS AUX ESP

Les principaux risques associés sont liés à l'utilisation de gaz et de liquides cryogéniques :

- En premier lieu, il faut considérer la nature chimique du produit mis en œuvre dans l'ESP. La **fiche 5** présente les pictogrammes signalant les différents dangers associés à ces produits.
- Par ailleurs, les risques et les précautions liés à la mise en œuvre de bouteilles de gaz (transport, manutention, mise en service...) sont plus particulièrement développés dans les **fiches 6**.

6.3.1 Liés à la nature du gaz

- Les gaz comburants permettent et entretiennent la combustion : air, oxygène, protoxyde d'azote, chlore...
- Les gaz combustibles brûlent ou explosent en présence d'un comburant : hydrogène, monoxyde de carbone, acétylène...
- Les gaz neutres ou inertes peuvent, en cas de fuite, provoquer une asphyxie par manque d'oxygène (anoxie) (**Figure 2**).
- Les gaz toxiques sont des poisons à partir d'une certaine concentration et en fonction de la durée de l'exposition : dioxyde de soufre, arsine, phosphine, hydrogène sulfuré...
- Les gaz corrosifs attaquent différentes matières comme la peau, les muqueuses, les vêtements, les métaux : dioxyde de soufre, bromure d'hydrogène, chlorure d'hydrogène, fluorure d'hydrogène, iodure d'hydrogène...



Autoclave d'hydrogénation sous pression.

© Claude DELHAYE/CNRS Photothèque

Concernant le risque chimique, plus d'informations sont disponibles dans le cahier de prévention sur les risques chimiques (à paraître).

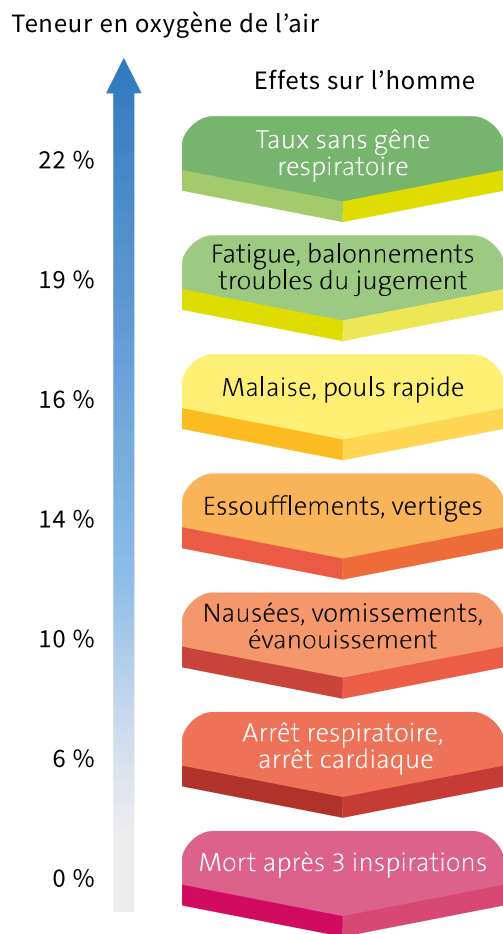


Figure 2 Taux d'oxygène dans l'air et conséquences pour l'homme

6.3.2 Liés à la manutention

Les bouteilles de gaz sont des équipements lourds qui, lors de leur transport et de leur manutention, peuvent provoquer des dorsalgies et/ou, en cas de chute, des blessures (contusions ou fractures).

6.3.3 Liés à l'état physique du produit (liquide cryogénique, carboglace)

- Brûlures et gelures de la peau dues aux très basses températures,
- Brûlures des voies aériennes supérieures par inhalation de gaz froid (hélium gazeux à - 40 °C),
- Explosion : augmentation de la pression due au fort taux d'expansion liquide/gaz (carboglace dans un réfrigérateur, dysfonctionnement de la soupape de sécurité d'un vase Dewar...),
- Asphyxie : abaissement de la teneur en oxygène de l'atmosphère suite au phénomène de sublimation (stockage de carboglace dans une chambre froide...) ou en cas de renversement d'un liquide cryogénique (exemple : 1 litre d'azote liquide génère 650 litres de gaz à température ambiante).
- Incendie : enrichissement en oxygène autour des conteneurs de liquide cryogénique par condensation de l'oxygène de l'air en oxygène liquide à leur surface.



© Christophe HARGOUES / IGM / CNRS Photothèque

Échantillons de lignées cellulaires dans de l'azote liquide.