



UNIVERSITÉ DE NANTES



## QUELQUES MANIPULATIONS A RISQUE

### MANIPULATIONS SOUS-PRESSION

Les opérations sous-pression sont courantes dans le milieu industriel (machines à mouler le métal sous pression, bouteille de gaz sous pression, pyrolyse sous pression réduite, ...) et dans les laboratoires (chromatographie, distillation,...).

#### RÉGLEMENTATION

La **Directive Européenne PED** (Pressure Equipment Directive) portant sur les équipements sous pression, publiée sous la référence 97/23/CE du 29 mai 1997, a été transcrite en droit français sous le **décret du 13 décembre 1999**.

La réglementation concernant les équipements sous pression est principalement énoncée par ce **Décret du 13 décembre 1993** relatif aux équipements sous pression. Il indique notamment l'obligation de marquage CE de ces équipements et les modalités de vérifications.

**En savoir plus :** voir le site du ministère de l'industrie recense les différents textes applicables à ces équipements sous pression <http://www.industrie.gouv.fr/sdsi/dgap/regl-esp.html>

#### PRINCIPALES RECOMMANDATIONS POUR LES OPÉRATIONS SOUS-PRESSION

Le risque principal lié aux opérations sous pression est l'**explosion** du matériel, qui peut causer des dommages importants liés à la projection violente de débris de verre ou de pièces mécaniques. Afin de maîtriser ce risque, différentes consignes sont à respecter :

- Veiller au bon état général du matériel et connaître ses limites (pression et température maximales, disques de rupture...)
- Isoler les installations fonctionnant sous pression ;
- Utiliser si possible des manomètres ;
- Éviter les chocs ;
- Utiliser des écrans pare-éclats ou des filets de protection ;
- Travailler au minimum sous sorbonne derrière un écran en polycarbonate ;
- Porter une visière de protection et des lunettes de protection avec coques latérales ;
- Effectuer des montées en pression progressives.

### MANIPULATIONS SOUS VIDE

Le principal risque lié aux manipulations sous-vide est l'**implosion** qui peut avoir des effets comparables à ceux de l'explosion. De nombreux procédés tels que la distillation, l'évaporation, la

filtration, la dessiccation, la lyophilisation,... utilisent ce procédé.

Les consignes de sécurité à mettre en place sont similaires à celles des manipulations sous pression :

- Veiller au bon état général du matériel et connaître ses limites (pression et température maximales, disques de rupture...);
- Isoler les installations fonctionnant sous pression ;
- Éviter les chocs ;
- Utiliser des écrans pare-éclats ou des filets de protection ;
- Travailler au minimum sous sorbonne derrière un écran en polycarbonate ;
- Porter une visière de protection et des lunettes de protection avec coques latérales.

### PRÉCAUTIONS À PRENDRE LORS DE L'UTILISATION DE N<sub>2</sub> LIQUIDE

L'emploi d'azote liquide est la méthode la plus efficace pour refroidir les réactions chimiques à des températures inférieures à - 40°C.

Cependant, il existe plusieurs risques inhérents à son emploi :

Le premier risque est celui de brûlure par le froid, ou **brûlure cryogénique**. L'azote liquide traverse n'importe quel tissu beaucoup plus facilement que l'eau. Les vêtements habituels n'offrent donc pas de protection. Il faut donc manipuler l'azote liquide avec des gants en cuir, porter un écran facial, porter des équipements de sécurité au niveau des pieds et du corps.

Le second risque est l'**anoxie** (diminution de la quantité de dioxygène disponible pour les tissus de l'organisme) : il faut s'assurer que la ventilation de l'espace dans lequel est utilisé l'azote liquide soit suffisante car l'azote liquide s'évapore et produit une grande quantité de gaz diazote qui est capable de diminuer la proportion de dioxygène dans l'air ambiant d'un espace confiné.

Un **oxymètre** (appareil permettant la mesure de la concentration en oxygène moléculaire dans un mélange gazeux ou dans un liquide), relié à une puissante alarme sonore et visuelle, doit être installé à proximité des lieux d'utilisation de quantité importante d'azote liquide.

Il existe également un risque d'**inflammation**, effectivement, l'enrichissement en O<sub>2</sub> de l'air des vases de Dewars contenant une faible quantité d'azote liquide induit une oxydation du milieu (raison :  $\Delta E_b$  entre O<sub>2</sub> et N<sub>2</sub>). Il y a donc un risque important d'inflammation de toute matière inflammable.

Il faut également vérifier que le matériel en verre en contact avec le gaz cryogénique est en bon état (possibilité de « choc thermique »).