

## FICHE 4 • MONTAGE EXPÉRIMENTAL

Les principes énoncés dans cette fiche s'appliquent à l'implantation d'appareils ou de réacteurs à fonctionnement continu ou discontinu pour lesquels :

- les propriétés des produits mis en œuvre (inflammabilité, toxicité, corrosion...),
- la nature de la réaction (exothermique...),
- les conditions expérimentales (température, pression...)

nécessitent une analyse des risques au moment de la conception et avant la mise en service.

### Implantation

Selon ses caractéristiques (volume, pression, nature des fluides), l'équipement doit être implanté soit en site isolé, soit en laboratoire avec des protections adaptées (type « rhinoband » - voir photo en fin de fiche).

### Appareil

Il doit comporter des systèmes de protection contre les risques de surpression (soupapes, disques de rupture, vannes de dépressurisation). Le fluide dépressurisé doit aboutir dans un conduit à l'air libre, dans un endroit isolé. Des précautions supplémentaires (confinement) doivent être prises pour les gaz présentant un danger.

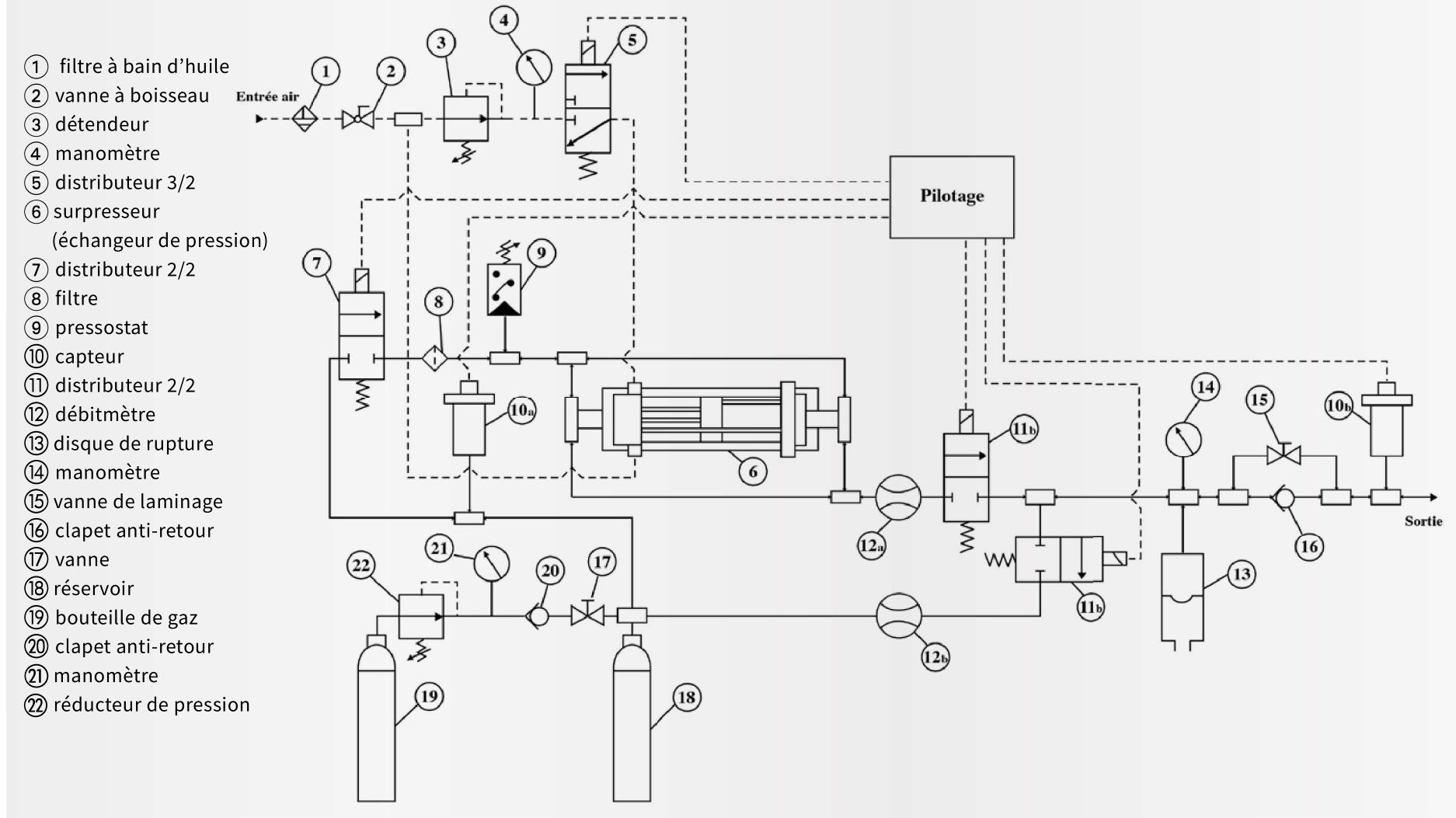
Les commandes de dépressurisation ou d'évacuation rapide sont installées à l'extérieur de l'enceinte de protection, dans un endroit protégé et accessible en permanence. Les équipements doivent être reliés à la terre.



©LSPM - copropriété CNRS-ENGIE

Exemple : Groupe de surpression à 200 bars  
(Voir schéma d'un montage expérimental type page suivante)

Schéma de montage expérimental type



## FICHE 4 • MONTAGE EXPÉRIMENTAL

### Exploitation

Toutes les précautions sont prises et toutes les consignes nécessaires sont données pour assurer une exploitation, un entretien et une surveillance convenables du matériel (contrôles périodiques d'usure et de corrosion...).

Les manœuvres doivent toujours s'effectuer à distance. De plus, en cas de commandes manuelles, celles-ci sont agencées de façon à éviter toute projection vers l'opérateur en cas d'accident.

### RECOMMANDATIONS

#### BOUTEILLES :

- toujours les attacher (sangles ou chaînes),
- utiliser le raccord adapté (se référer au fournisseur) et vérifier son étanchéité.

#### TUBES ET FLEXIBLES :

- choix en fonction de la pression d'utilisation (se référer au fournisseur) : à épaisseur égale, la pression est divisée par deux lorsque le diamètre double,
- chaînage à un point fixe,
- mise en forme : l'utilisation d'une cintreuse est indispensable. Le rayon de courbure sera fonction du diamètre (rayon de courbure  $\geq 5$  fois le diamètre),
- interdiction de plier en étai et de chauffer.

#### VANNES ET MANODÉTENDEURS :

- choix en fonction de la pression utilisation :
  - vanne : pression de service +10 %
  - manodétendeur pour remplissage d'autoclave : de sa valeur maximale
- fixation au support afin d'éviter tout risque de torsion des tuyauteries,
- pour les montages sous très haute pression (plusieurs GPa), la pression à l'état statique doit toujours être sous le pointeau afin d'éviter la fatigue des joints (Figure 3).

### Démontage

- dépressuriser l'ensemble dans une enceinte ventilée (sorbonne, hotte aspirante) ou à l'aide d'un flexible à l'évent,
- il doit être facile, toute résistance doit éveiller l'attention,
- ne jamais serrer ou desserrer un raccord sous pression.



Pointeau (en position haute)

Position haute = vanne ouverte

Position basse = vanne fermée

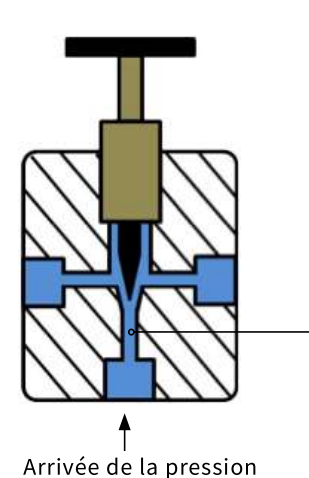


Figure 3 Coupe et schématisation d'une vanne

### Protections collectives

- installer des grillages adaptés, type « rhinoband »: le choix des maillages, la fabrication et le montage doivent être réalisés par des spécialistes,
- mettre du polycarbonate (Lexan®, Makrolon®, Tuffak®) devant les manomètres qui seront fixés au bâti,
- laisser un espace derrière les manomètres (évent),
- le fonctionnement des générateurs de pression doit être asservi aux températures,
- prévoir des détecteurs adaptés (températures, gaz...),
- utiliser des soupapes et des disques de rupture adaptés à la pression de service et aux propriétés physico-chimiques du gaz utilisé.

Les disques ont une valeur d'éclatement de  $\pm 10\%$  de la valeur nominale,

- ne jamais positionner de soupapes et de disques de rupture à hauteur du visage mais les diriger vers un évent.

**La priorité doit être donnée aux disques de rupture : en effet, en cas de surpression, leur éclatement provoque l'arrêt de la manipulation et oblige l'expérimentateur à en rechercher la cause.**

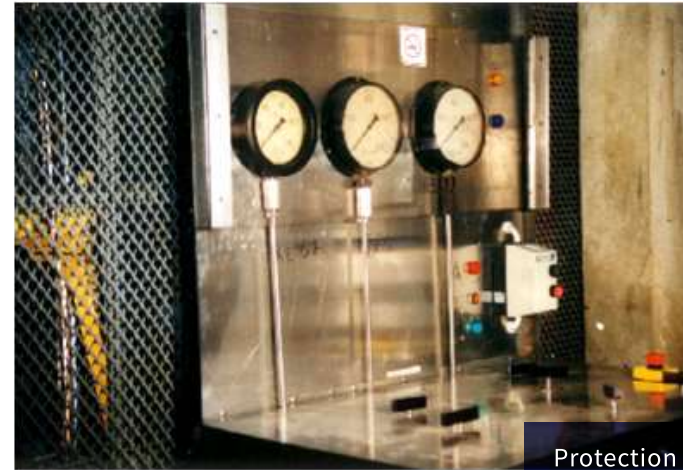
**De plus, pour certains fluides ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ...), l'emploi de soupapes est interdit car elles risquent de geler en cas de dépressurisation brutale.**

### Protection individuelle

- utiliser des masques en polycarbonate.

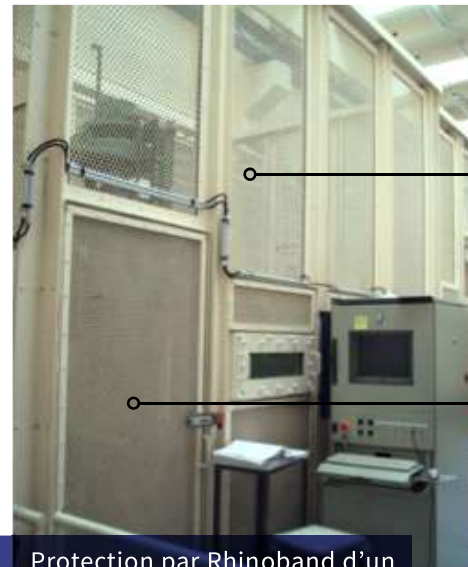
### Consignes

- afficher les consignes à l'entrée des salles d'expérience,
- ne pas laisser l'expérience sans surveillance.



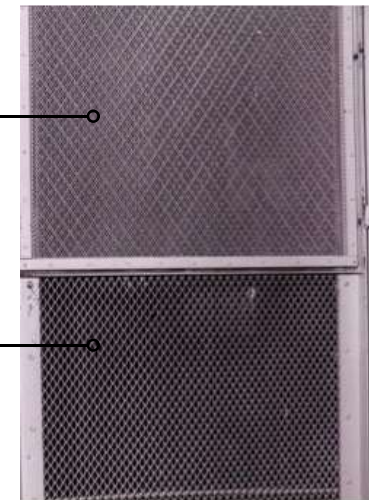
© LSPM - copropriété CNRS-ENGIE

Protection en polycarbonate



Protection par Rhinoband d'un ensemble de presses de 20 kbars

Rhinoband grand maillage



Rhinoband petit maillage