

Table des matières

1.	PRÉSENTATION TECHNIQUE DES DISPOSITIFS.....	2
1.1.	ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS	2
1.2.	FONCTIONS	3
1.3.	FAMILLES DE ROBINETS	4
1.4.	ACCESSOIRES.....	16
1.5.	APPLICATIONS PARTICULIÈRES	19
1.6.	ACTIONNEURS.....	20
2.	EXIGENCES TECHNIQUES	25
3.	PRINCIPAUX CONSTRUCTEURS.....	26
4.	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	28

1. PRESENTATION TECHNIQUE DES DISPOSITIFS

1.1. ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS

Un robinet est constitué des éléments suivants (voir figure 1) :

- une **enveloppe** (corps et chapeau jointoyés) classiquement en acier ou fonte,
- un **obturateur** (clapet, membrane, ...),
- un système de **raccordement** à la tuyauterie (soudures, vis, brides, ...),
- un **système de manœuvre** de l'obturateur (volant, levier, actionneur, ... + tige),
- un système qui assure l'**étanchéité** dynamique vers l'extérieur (joint, presse garnitures, ...).

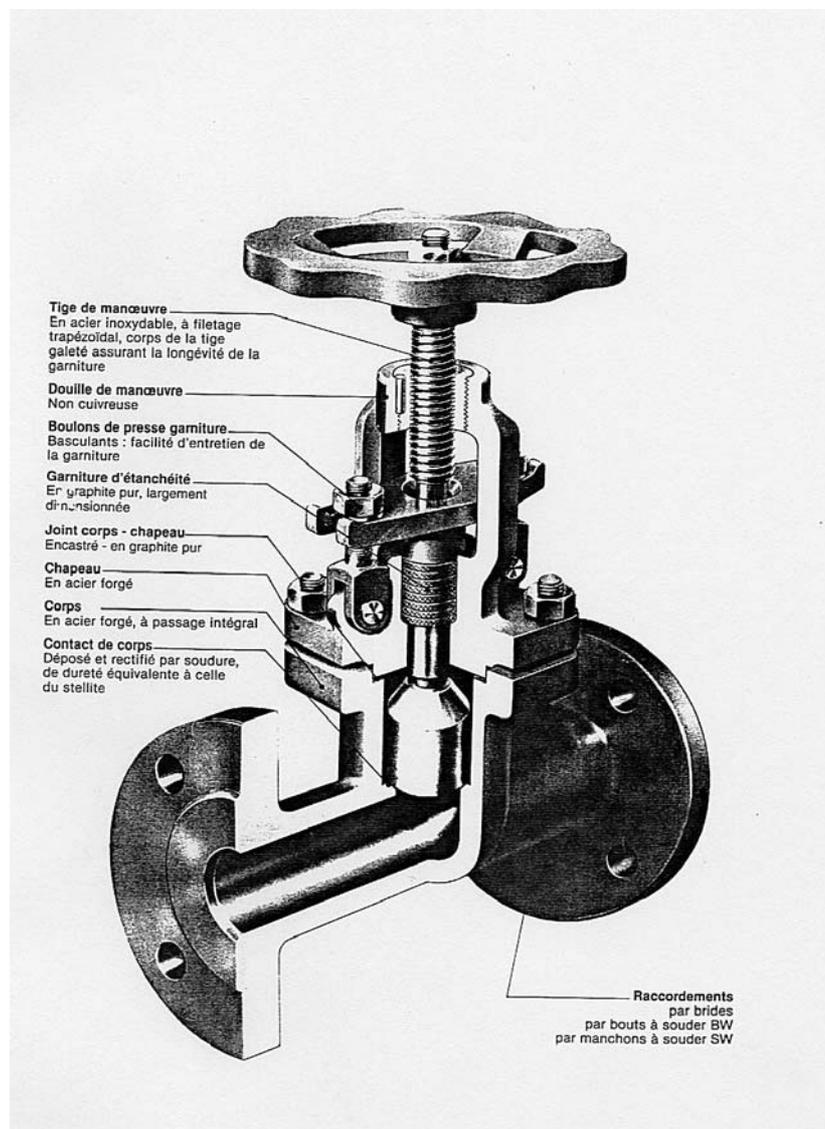


figure 1 : robinet à soupape [1]

1.2. FONCTIONS

Les robinets peuvent assurer jusqu'à quatre fonctions :

1. Une fonction **d'isolement**, c'est-à-dire qu'en position fermée la canalisation est obturée. L'étanchéité interne de l'équipement, généralement assurée par des contacts métal-métal ou métal-plastique, est donc primordiale. Par contre, en position ouverte, la perte de charge engendrée par le robinet doit être minimale.

Le robinet doit aussi assurer le confinement du fluide vis-à-vis de l'environnement :

- Pour lutter contre les émissions fugitives dans l'environnement, l'enveloppe assure l'étanchéité statique de l'appareil.
- Le joint entre le corps et le chapeau joue donc un rôle prépondérant. En France, il est souvent à base d'amiante sur les installations existantes.
- Par ailleurs, un système doit assurer l'étanchéité dynamique lors des déplacements de la tige de manœuvre.

Il peut s'agir d'un joint en élastomère, d'un soufflet ou plus classiquement d'un presse - garnitures (ou presse - étoupes) (voir paragraphe 1.4). On trouve aussi classiquement un dispositif d'étanchéité de secours dit « back seat », placé au niveau de la liaison tige obturateur (voir paragraphe 1.4).

2. Une fonction **de sécurité** pour protéger le réservoir contre des sur- ou sous- pressions, survitesses, ... et le milieu extérieur contre une vidange du réservoir.
3. Une fonction **de réglage** du débit en fonction du degré d'ouverture du système. Seuls certains types de robinets sont susceptibles d'être utilisés dans ce but. Ces robinets n'équipent pas en général les réservoirs de stockage où la fonction de régulation n'est pas nécessaire.
4. Une fonction **de non-retour** assurée par les clapets.

Outre ces fonctions à assurer, différents paramètres dictent le choix de(s) type(s) de robinet(s) compatible(s) avec une installation :

- la nature du fluide,
- les conditions de service (température, pression),
- la taille du robinet,
- le type de commande du robinet,
- la perte de charge qu'il engendre en grande ouverture,
- la vitesse maximale du fluide dans la canalisation,
- etc...

1.3. FAMILLES DE ROBINETS

a) Classement par type de commande

Les robinets peuvent être différenciés à partir des caractéristiques du système qui permet de manœuvrer l'obturateur. Ce système peut être multitour ou quart de tour.

Le système **quart de tour** est un type de commande plus rapide et plus facilement associable à des actionneurs pneumatiques et hydrauliques que le système multitour.

Les robinets à commande quart de tour sont du type :

- à papillon (voir figure 6 et figure 7)
- à tournant sphérique (voir figure 4), conique ou cylindrique

Les robinets à **commande multitour** sont ainsi classiquement actionnés manuellement à l'aide d'un volant ou par des actionneurs électriques. Par contre les robinets à commande quart de tour sont généralement à commande manuelle à levier ou par des actionneurs électriques, pneumatiques ou hydrauliques (voir paragraphe 1.4).

Les robinets à commande multitour sont les suivants :

- robinets à soupape et dérivés
- robinets-vannes et dérivés

Les dispositifs de commande manuels sont par ailleurs généralement verrouillés (plombs ou cadenas) et les dispositifs électriques, pneumatiques et hydrauliques peuvent a priori être commandés à distance.

b) Classement par type de déplacement de l'obturateur

On distingue les robinets à déplacement linéaire de l'obturateur des robinets à déplacement angulaire de l'obturateur.

Lorsque le **déplacement de l'obturateur est linéaire**, il peut s'effectuer :

- De manière *perpendiculaire* par rapport à la veine fluide, il s'agit des robinets suivants :
 - robinet-vanne (voir figure 5) ;
 - vanne murale ;
 - robinet à guillotine (voir figure 2) ;
 - robinet-vanne à membrane ;
 - robinet à lunette ;
 - robinet à manchon (voir figure 3).

- De manière *parallèle* par rapport à la veine fluide, il s'agit des robinets suivants :
 - robinet à soupape ;
 - robinet à piston ;
 - robinet à membrane ;
 - soupape automatique de sûreté, de décharge.

Lorsque le **déplacement de l'obturateur est angulaire**, il s'agit des robinets suivants :

- robinet à papillon ;
- robinet à tournant sphérique ;
- robinet à tournant cylindrique ou conique ;
- clapet à battant ou à papillon.



figure 2 : *vanne guillotine à commande manuelle « métal/métal »*



vanne manuelle



vanne pneumatique

figure 3 : *vannes à manchon*

c) Quelques exemples

- **robinet à tournant** (voir figure 4) : Il s'agit d'un robinet à déplacement angulaire de l'obturateur.

Celui-ci (tournant ou boisseau) peut être sphérique, conique ou cylindrique, il comporte un passage orientable par rotation autour d'un axe orthogonal à l'axe de l'écoulement du fluide.

Ces équipements engendrent de faibles pertes de charge, se manœuvrent rapidement mais ne sont pas très adaptés à la fonction de réglage.

Leur système de commande est classiquement à quart de tour.

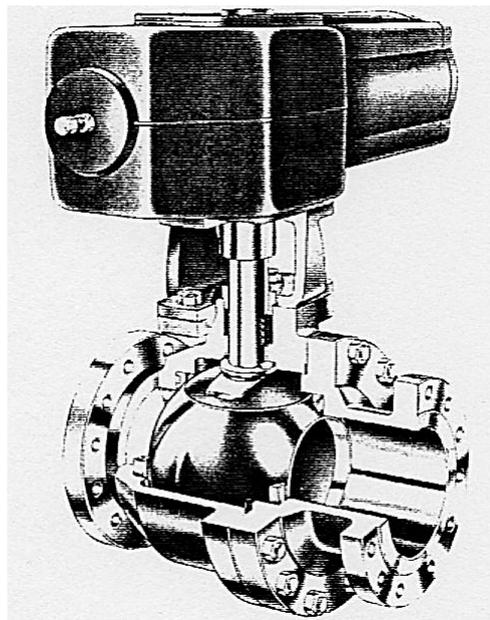


figure 4 : *robinet à tournant sphérique* [1]

Tableau 1: Avantages et inconvénients d'un robinet à tournant sphérique [2]

Avantages	<ul style="list-style-type: none"> - compacité - très faible perte de charge - très bonne étanchéité - peu d'entretien - aptitude au réglage - simplicité de construction et prix de revient faible pour les petits orifices - commande rapide de l'ouverture et de la fermeture - facilité d'adaptation des actionneurs à énergie auxiliaire
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> - température de service limitée à environ 180°C pour les constructions courantes - les robinets de grande taille sont complexes

Tableau 2: Avantages et inconvénients d'un robinet à tournant (www.larobinetique.fr)

Avantages	<ul style="list-style-type: none"> - peu de perte de charge - bonne étanchéité - manœuvre simple et rapide - encombrement réduit
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> - ne convient pas pour le réglage

- **robinet - vanne (ou vanne)** (voir figure 5) : l'obturateur se déplace perpendiculairement à l'axe de l'écoulement du fluide.

Les vannes peuvent être à sièges obliques ou parallèles, la commande peut se faire par levier ou alors, la tige de manœuvre de l'obturateur peut être à filetage intérieur ou extérieur.

Ces équipements robustes et bien adaptés à la fonction d'isolement (passage intégral et faible perte de charge en position ouverte) sont cependant inadaptés à la fonction de réglage.

Leur système de commande est classiquement multitours.

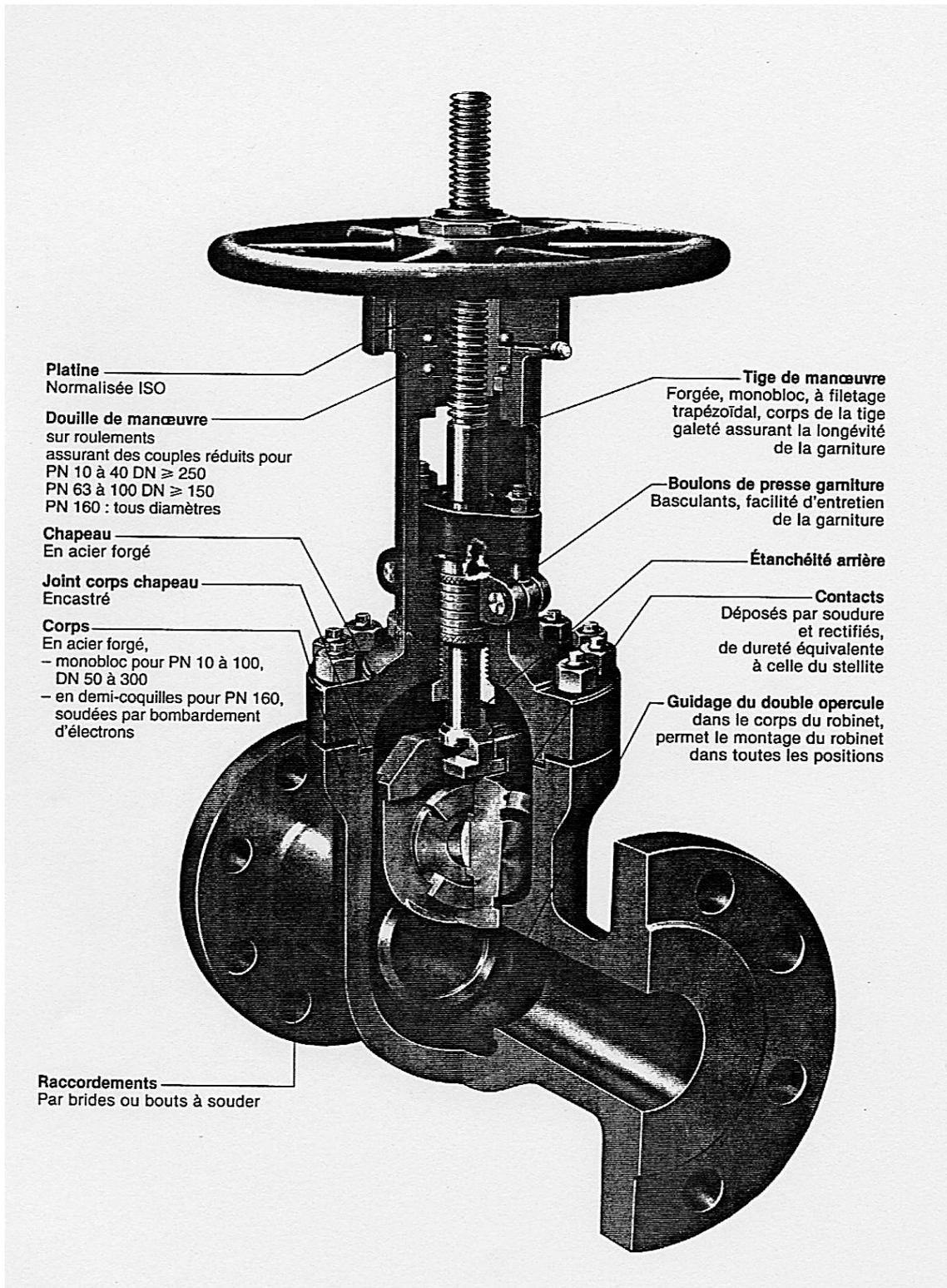


figure 5 : robinet-vanne [1]

Tableau 3 : Avantages et inconvénients d'un robinet - vanne (ou vanne) [2]

Avantages	<ul style="list-style-type: none"> - robustesse - domaine étendu d'applications en température et en pression (portées d'étanchéité métalliques)
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> - encombrement et masse importants (ce robinet devient coûteux pour les diamètres importants) - inadaptation au réglage - ne convient pas pour les fluides chargés - inadaptation aux manœuvres fréquentes (du fait des efforts importants de manœuvre)

- **robinet à papillon** (voir figure 6 figure 7) : l'obturateur (papillon) se déplace dans le fluide par rotation autour d'un axe orthogonal à l'axe de l'écoulement du fluide.

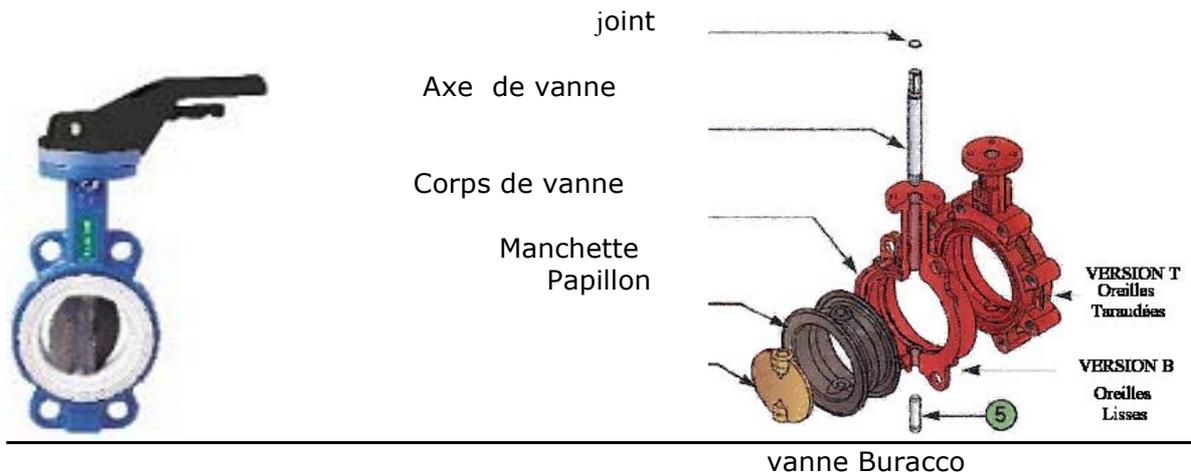
Les modèles utilisés dans l'industrie chimique sont généralement revêtus de matière plastique.

Ces équipements engendrent de faibles pertes de charge, se manœuvrent rapidement, sont bien adaptés à la fonction de réglage mais pas à la fonction d'isolement en général.

Leur système de commande est classiquement à quart de tour.



figure 6 : robinet à papillon [1]



vanne Buracco
figure 7 : Vannes papillon

Tableau 4 : Avantages et inconvénients d'un robinet à papillon [2]

Avantages	<ul style="list-style-type: none"> - faible encombrement - simplicité (peu de pièces constitutives) - prix de revient faible, surtout pour les grands orifices - absence de poche de rétention de fluide, comportement satisfaisant avec les pulvérulents et les fluides chargés - très bonne étanchéité, surtout avec joints élastomères - faible perte de charge - aptitude au réglage - adapté à des manœuvres fréquentes - facilité d'adaptation d'actionneurs à énergie auxiliaire
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> - pas de passage intégral - n'est pas adapté pour des fonctionnements à forte pression différentielle

Tableau 5 : Avantages d'un robinet à papillon (www.larobinetique.fr)

Avantages	<ul style="list-style-type: none"> - peu de pertes de charge - manœuvre simple et rapide du papillon - montage et démontage rapide - encombrement et poids réduit - facilité de motorisation (électrique, pneumatique)
-----------	---

Tableau 6 : Plages d'utilisation des manchettes (www.larobinetique.fr) :

Constitution des manchettes	Plages d'utilisation des manchettes
EPDM	-20° C à +120° C
EPDM Blanc	-20° C à +85° C
EPDM/PTFE	-20° C à +120° C
HYPALON	-25° C à +95° C
PTFE Silicone	-40° C à +200° C
SILICON PTFE	-30° C à +20° C
SILICONE	-40° C à +240° C
NITRILE Haute teneur	-10° C à +90° C
NITRILE Carboxyle	-10° C à +115° C
ELASTOMERE Fluoré	-10° C à +200° C

- **robinet à soupape** (voir figure 1) : l'obturateur (clapet ou piston appelé : soupape) se déplace dans le même sens que celui de l'écoulement du fluide lorsque cet écoulement est considéré au droit du siège¹.

Ce type de robinet est non symétrique et doit être monté dans un sens déterminé (arrivée du fluide sous le clapet).

Ils peuvent être droits ou inclinés, à soupape équilibrée ou à soupape pointeau.

Leur système de commande est classiquement multitours.

Tableau 7 : Avantages et inconvénients d'un robinet à soupape (www.larobinetique.fr)

Avantages	<ul style="list-style-type: none"> - très bonne aptitude au réglage et à l'obturation - faibles pertes de charge pour les types inclinés
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> - encombrement important - facilité de manœuvre médiocre - pertes de charge importantes pour le type droit

¹ Pour un réglage précis, il est conseillé d'utiliser les robinets à pointeau (www.larobinetique.fr).

Tableau 8 : Avantages et inconvénients d'un robinet à soupape [2]

Avantages	<ul style="list-style-type: none"> - robustesse - simplicité d'entretien - bonne adaptation au réglage (possibilité d'obtenir les caractéristiques de débit désirées) - bonne étanchéité possible - permet des manœuvres fréquentes - permet de créer de fortes pertes de charge (réglage)
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> - perte de charge élevée - encombrement et masse importants - difficile à réaliser en grands orifices

Une variante du robinet à soupape est le **robinet à piston** (voir figure 8) dont l'obturateur (piston coulissant entre deux garnitures d'étanchéité toriques) se déplace perpendiculairement à l'axe de l'écoulement du fluide.

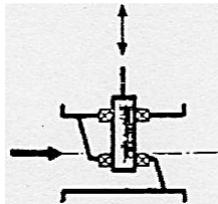


figure 8 : robinet à piston

Les **robinets à piston** (voir figure 9) ont la caractéristique de posséder une étanchéité en ligne non pas métal-métal comme sur un robinet à soupape classique, mais métal-portée souple tel que le graphite (d'après www.larobinetique.fr).

L'étanchéité en ligne est assurée par la bague inférieure en graphite armé inox. L'étanchéité entre piston et bague est engendrée par l'effort produit par le serrage des écrous de chapeau. Des rondelles Belleville, placées sous les écrous, assurent une compensation automatique des variations de pression, de température et d'usure. Contrairement au robinet à soupape classique la portée d'étanchéité est automatiquement nettoyée des impuretés par le piston lors de sa fermeture.

Les robinets à piston sont motorisables avec actionneur pneumatique ou électrique.

Ces robinets ont les applications suivantes : Vapeur, eau surchauffée, fluides thermiques, l'ammoniaque, les gaz liquéfiés, les hydrocarbures, les acides et les bases.

Tableau 9 : Avantages et inconvénients d'un robinet à piston (www.larobinetique.fr)

Avantages	<ul style="list-style-type: none"> - bonne tenue à la température - très bonne aptitude au sectionnement
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> - encombrement important - facilité de manœuvre médiocre - pertes de charge importantes - entretien onéreux

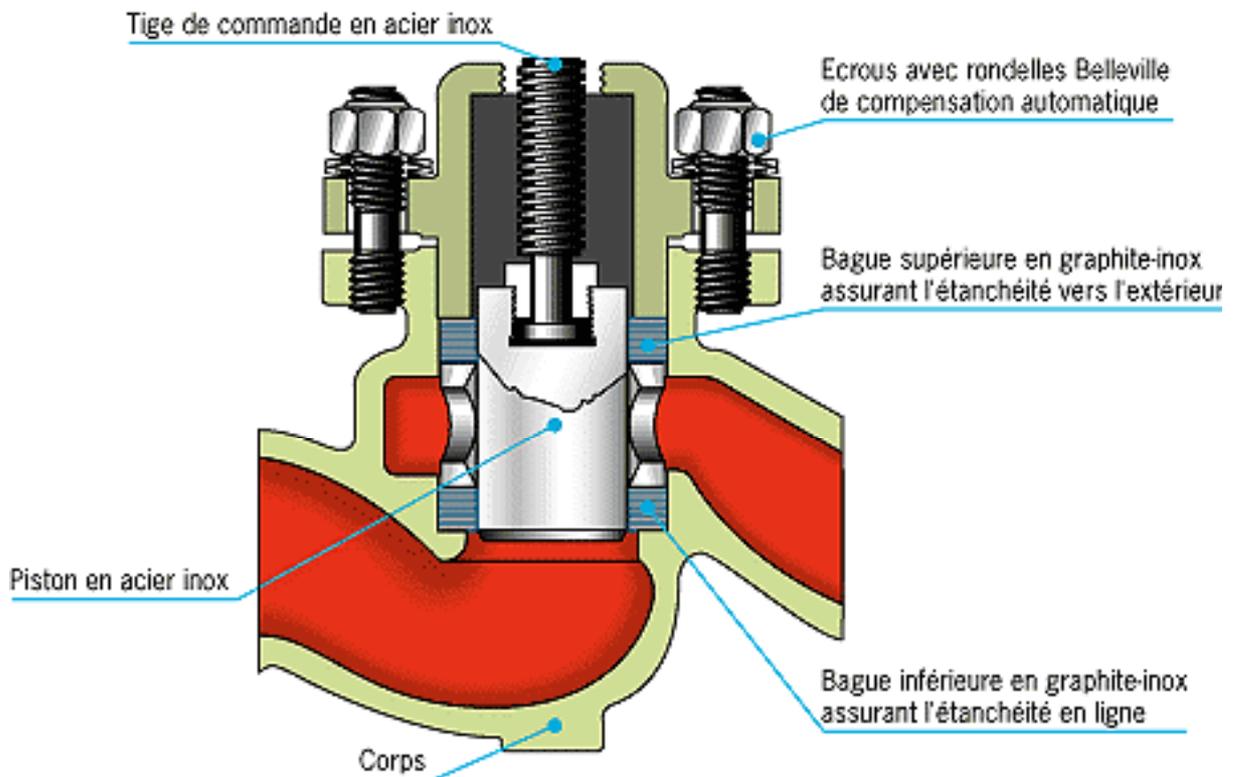


figure 9 : vanne à piston (www.larobinetique.fr)

Le **robinet à membrane** (voir figure 10) en est une autre variante : l'obturateur est une membrane déformable qui se déplace dans le même sens que celui de l'écoulement du fluide (ou perpendiculairement) lorsque cet écoulement est considéré au droit du siège.

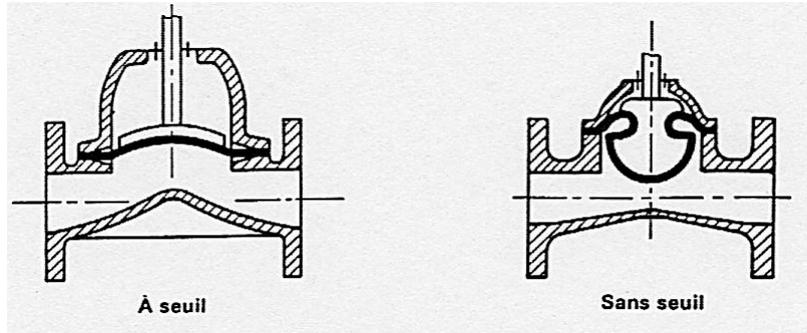


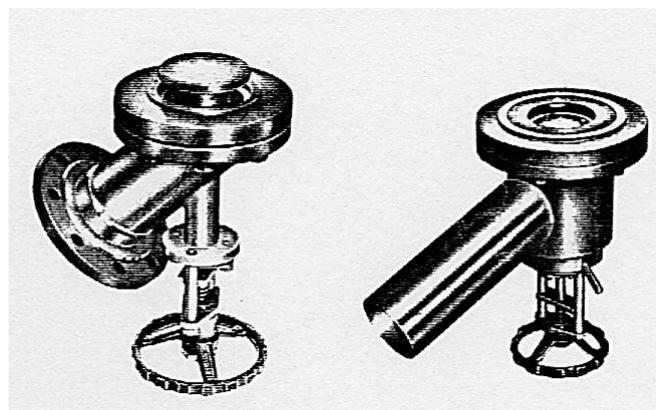
figure 10 : robinets à membrane [1]

Tableau 10 : : Avantages et inconvénients d'un robinet à membrane
(www.larobinetique.fr)

Avantages	<ul style="list-style-type: none"> - peu de perte de charge - étanchéité totale (pas de presse étoupe) - recommandé pour liquide entraînant des solides de granulométrie supérieure à 0,2 mm (boues, sable, grain de minerais etc...)
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> - limité aux faibles pressions et aux liquides corrosifs ou chargés de matières abrasives, sous une pression ne pouvant dépasser 10 bars et 120°C

Autres types de robinets :

- Il existe des robinets assez particuliers, dits **de fond de réservoir**, (voir figure 11) qui sont montés directement sur le réservoir.



On trouve aussi des **robinets à sécurité positive** (voir figure 12), c'est-à-dire qu'en cas de perte de l'énergie motrice l'obturateur se place automatiquement en position de sécurité. La fermeture d'un robinet peut être également automatiquement commandée par un thermofusible.

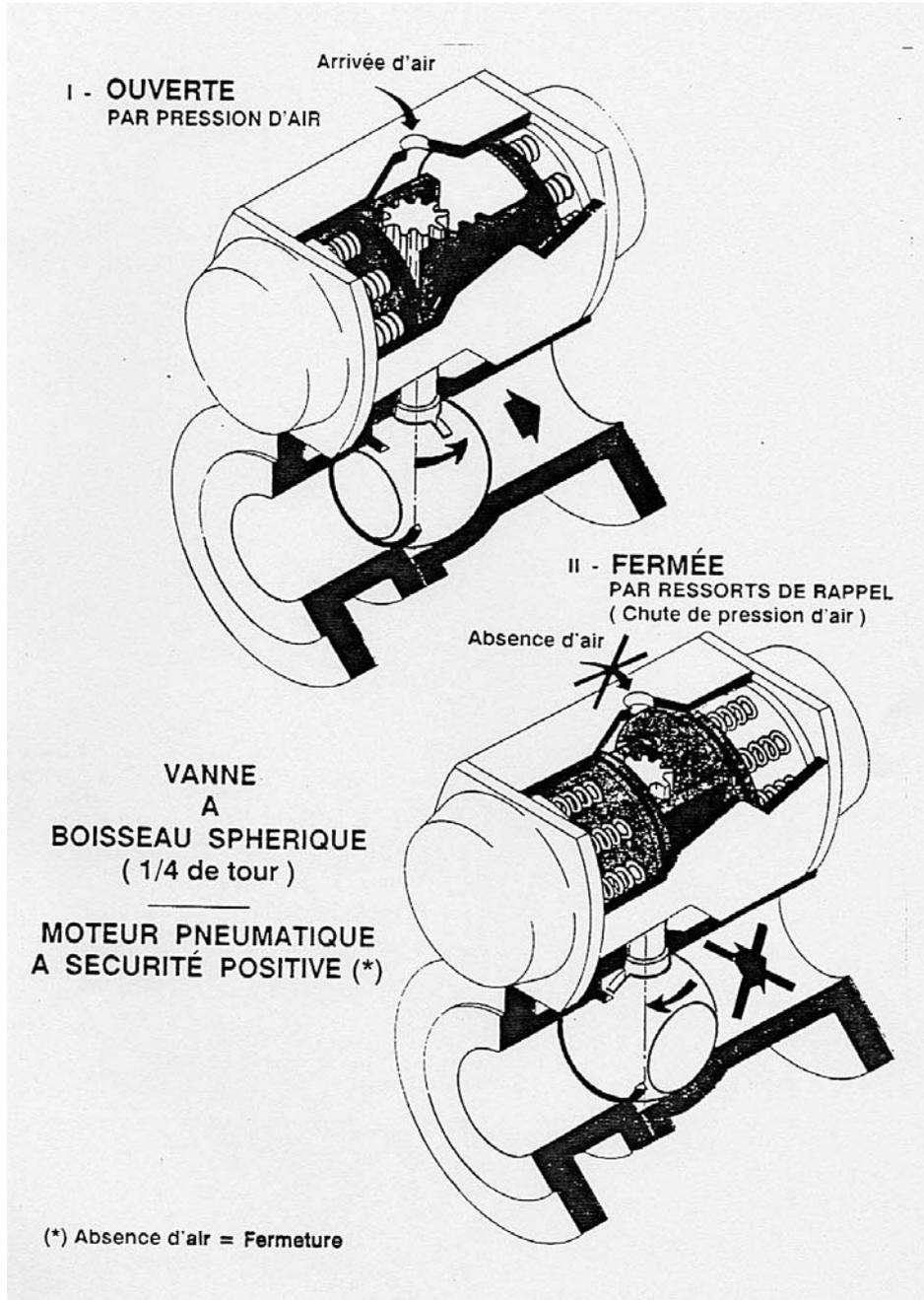


figure 12 : robinet à sécurité positive [1]

Des actionneurs de secours (en plus de l'actionneur principal) sont ainsi parfois installés pour assurer cette sécurité positive (voir paragraphe 1.4).

Pour lutter contre le phénomène de cavitation, générateur de bruit, dans les robinets, différents systèmes existent. Un « robinet à cage » permet, par exemple, de diminuer le bruit, soit en réduisant la différence de pression entre l'amont et l'aval, soit en cassant le débit en plusieurs petits débits ou en associant les deux méthodes.

1.4. ACCESSOIRES

- **Presse garnitures** (voir figure 13): Dispositif assurant l'étanchéité dynamique qui est placé entre le chapeau et la tige. Son principe est la compression de garnitures, généralement en PTFE, pour diminuer le jeu entre la paroi et la tige par contact direct. Cet accessoire est particulièrement important pour limiter les émissions fugitives. Ainsi de nombreuses variantes existent pour améliorer ses caractéristiques d'étanchéité.

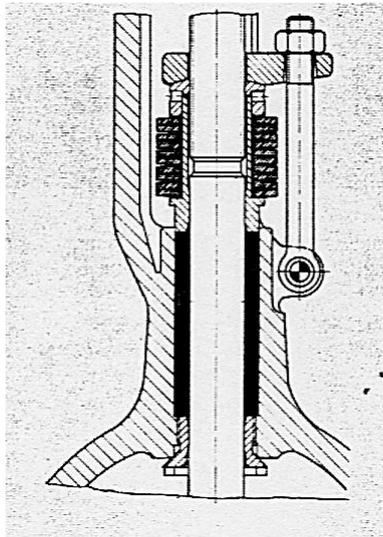


figure 13 : presse garnitures [1]

- **Volant à chaîne, colonne de manœuvre au sol, tringlerie à cardans, ...** : variantes des systèmes classiques de commande manuelle dans les cas d'accessibilité difficile.
- « **Back-seat** » : dispositif de secours qui doit assurer l'étanchéité dynamique en position de butée arrière, c'est-à-dire lorsque le robinet est en pleine ouverture. Ce dispositif se trouve, dans le corps du robinet, sur la tige de manœuvre juste en amont de l'obturateur.
- **Joint** (corps -chapeau) : généralement en métal, en graphite ou mieux en graphite expansé, il assure l'étanchéité statique du robinet.
- **Plombs, cadenas** : systèmes de verrouillage souvent installés sur les robinets.
- **Indicateur d'ouverture** : il indique le degré d'ouverture du robinet.
- **Soufflet** (voir figure 14 et figure 15) : Accessoire installé sur la tige qui assure l'étanchéité du système. Une deuxième étanchéité (presse garniture) est imposée pour les fluides dangereux afin de pallier une rupture brutale du soufflet.

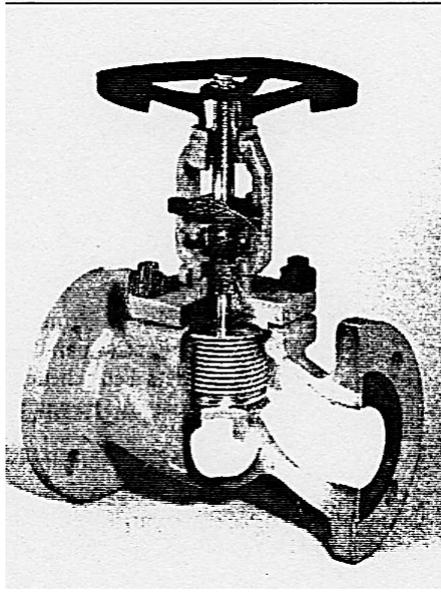
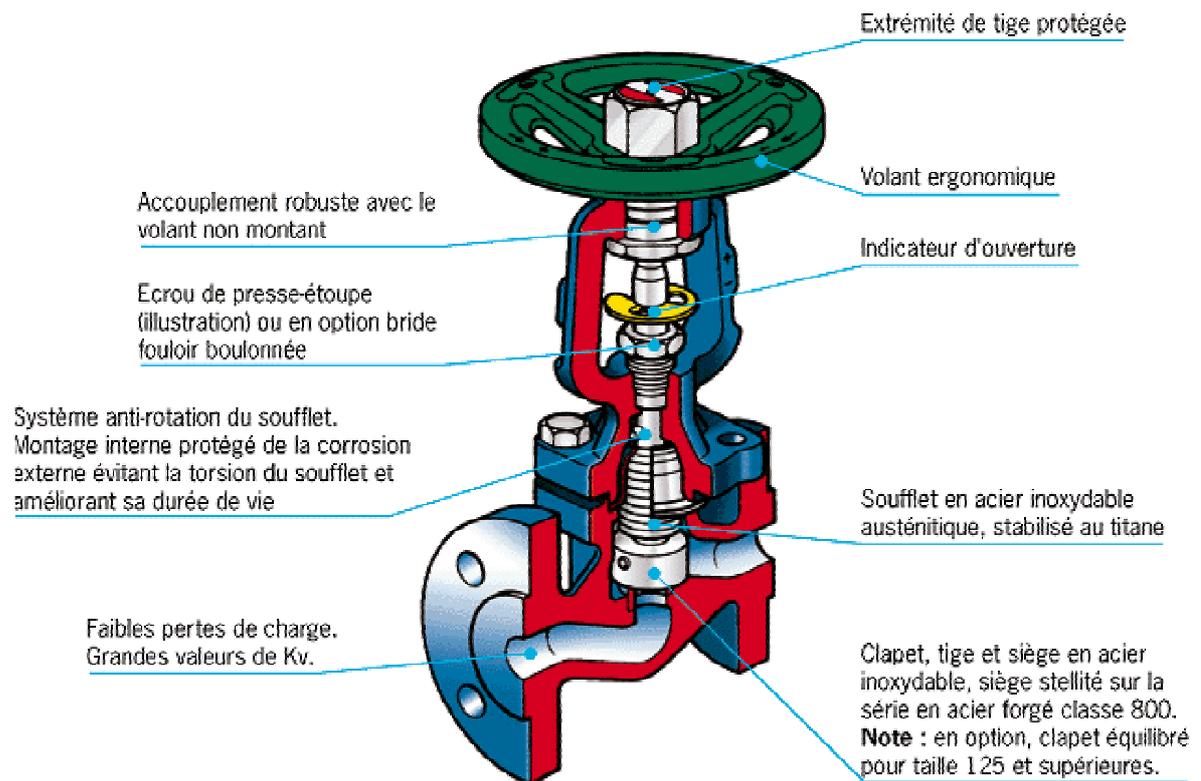


figure 14 : robinet à soupape à soufflet [1]



TEMPERATURE MAXIMUM D'UTILISATION : 400°C

figure 15 : vanne à soufflet (www.larobinetique.fr)

1.5. APPLICATIONS PARTICULIERES

a) Haute pression, haute température

Cette robinetterie se particularise par les métaux employés, la tige de manœuvre qui est toujours du type à filetage extérieur et la conception particulière de la liaison corps – chapeau.

Ces robinets sont souvent munis d'un dispositif d'étanchéité arrière de l'opercule (back seating). Le but de ce dispositif est d'isoler le presse garniture de l'action du fluide lorsque l'obturateur est en position ouverte. Il ne permet pas de changer les garnitures en fonctionnement.

b) Cryogénie

Pour les applications à basse température (≤ -50 °C), la robinetterie se singularise par les matériaux utilisés et la conception.

Pour éviter le gel au niveau du presse garniture, celui-ci est placé à grande distance du corps du robinet ; le chapeau d'un robinet cryogénique est donc allongé. De plus, le passage de la tige est étroit, ce qui permet une vaporisation partielle du fluide véhiculé afin de créer un tampon isolant de vapeur entre le fluide véhiculé liquide et le presse garniture.

c) Robinetterie pour la chimie

Cette robinetterie est spécialement adaptée aux produits corrosifs. Elle se distingue de la robinetterie traditionnelle par la nature des matériaux utilisés et la conception des appareils.

Pour réduire les phénomènes de corrosion, les hétérogénéités de matériaux ainsi que les espaces morts sont à proscrire.

La commande de l'obturateur s'effectue par tige à filetage extérieur. L'étanchéité au passage de la tige peut être réalisée à l'aide d'un soufflet.

d) Robinetterie pour le pétrole

Cette robinetterie est définie par des normes d'origine américaine dont certaines sont reprises dans les normes françaises de la série M (NF M 87-400, 401, 402, 412) :

- Normes ASA (American Standard Association) : elles définissent les dimensions générales extérieures des brides, raccords à brides, embouts à souder, etc. ;
- Normes API (American Petroleum Institute) : elles donnent des détails de construction ainsi que des caractéristiques fonctionnelles des différents robinets ;
- Spécifications ASTM (American Society for testing materials) : elles fixent les analyses chimiques et les caractéristiques mécaniques des matériaux utilisés ainsi que les modalités de contrôles (radiographiques, ultrasoniques, etc.) ;
- Spécifications MSS (Manufacturers Standardization Society) : elles précisent surtout certains points particuliers de construction (usinage, marquage) ou d'entretien.

1.6. ACTIONNEURS

Le dispositif de manœuvre est toujours adapté à son appareil de robinetterie ; il ne doit pas être installé ou modifié sans l'approbation du robinetier.

Les appareils de robinetterie peuvent être commandés soit manuellement, soit à l'aide d'actionneurs à énergie auxiliaire (pneumatique, électrique ou hydraulique).

Le choix du type d'actionneur est défini par les critères suivants :

- Fréquence et durée des manœuvres ;
- Accessibilité des robinets ;
- Importance de l'effort à développer ;
- Degré de centralisation des commandes ou niveau d'automatisation de l'installation ;
- Économie de personnel d'exploitation.

L'examen de ces critères montre que l'évolution va vers l'utilisation de plus en plus massive d'actionneurs à énergie auxiliaire.

On peut observer que, couramment, il existe une faible variété d'actionneurs pour les robinets à commande multitour, alors que pour les robinets à commande quart de tour, les constructeurs proposent souvent un éventail important d'actionneurs différents.

a) Actionneurs manuels



figure 16 : *vanne manuelle*

La manœuvre s'effectue généralement à l'aide d'un volant pour les robinets à commande multitour. Ce volant peut être fixe, montant ou entraîner la tige de manœuvre du robinet par l'intermédiaire d'un réducteur.

Les robinets à commande quart de tour se prêtent particulièrement bien à la commande par levier. Deux types de leviers sont usuels :

- Le levier blocable qui permet un positionnement de l'opercule dans toute la plage d'ouverture ;
- Le levier à crans qui ne permet le positionnement de l'opercule que dans quelques positions fixées par construction.

Pour les robinets à papillon, qui demandent un surcouple important dans la zone angulaire près de la fermeture, des organes réducteurs à cinématique particulière ont été développés.

b) Actionneurs à énergie auxiliaire¹

Les actionneurs électriques²

Il s'agit d'un dispositif d'entraînement du robinet qui utilise l'électricité comme énergie motrice (voir figure 17).



figure 17 : *actionneur électrique*

Les actionneurs électriques peuvent être à sortie multitour, à fraction de tour ou, plus rarement, linéaire.

¹ Nota : pour ces actionneurs, encore appelés motorisations ou servomoteurs, le lecteur pourra se reporter à la norme NF E 29-407.

² En fonction des conditions, ils doivent respecter certaines normes comme NF C 20-010 (pas de pénétration possible de poussières ou d'eau), NF C 23-518 (enveloppe anti déflagrante), NF C 23-520 (sécurité intrinsèque), ...

Un actionneur électrique se compose :

- d'un moteur électrique (à courant alternatif monophasé ou triphasé, ou à courant continu) ;
- d'un réducteur intermédiaire dans certains cas ;
- D'un réducteur principal, généralement du type à roue et à vis tangente ;
- D'une commande manuelle de secours ;
- D'appareillages de protection et de signalisation : protection thermique du moteur, limitation du couple moteur, signalisation de position (par indicateur, par contacts électriques ou par potentiomètre).

Certains actionneurs électriques sont munis d'un dispositif générateur d'un coup de marteau après inversion du sens de marche. Ce dispositif facilite l'ouverture des robinets dont les opercules étaient coincés en fermeture.

Les deux facteurs importants qui entrent en ligne de compte pour le choix d'un actionneur électrique sont les conditions d'installation et le cycle de fonctionnement.

Les conditions d'installation définissent le milieu dans lequel doit fonctionner l'actionneur :

- Température ambiante ;
- Humidité atmosphérique, salinité ;
- Poussières et projections de liquide ;
- Risques d'explosion.

Le degré de protection du moteur est imposé par les conditions d'installation.

En version courante, les moteurs d'actionneurs électriques sont construits avec un degré de protection IP65 (norme NF EN 60529) : pénétration des poussières non possible, pas de pénétration d'eau lorsque le matériel subit un arrosage à la lance.

Le régime de fonctionnement décrit les cycles de marche de l'appareil :

- Par la durée maximale d'une manœuvre ;

Exemple : Couramment, les moteurs d'actionneurs sont construits pour une durée maximale de marche sans arrêt de 10 min.

- Par le facteur de marche : rapport du temps de marche au temps total du cycle (temps de marche plus temps d'arrêt).

Exemple : En construction courante, les actionneurs électriques sont établis pour des facteurs de marche de 30 à 40 %.

Les actionneurs pneumatiques et hydrauliques

Ces actionneurs utilisent le plus souvent le principe du vérin (voir figure 12).

Pour les robinets à déplacement linéaire de l'opercule, l'adaptation des vérins peut s'effectuer directement.

Pour les robinets à déplacement angulaire de l'opercule, l'actionneur comprendra, en plus du système à vérin, un dispositif pour transformer le mouvement rectiligne en mouvement circulaire à fraction de tour. Les dispositifs les plus courants sont :

- Le vérin oscillant : Système simple et économique ; par contre, il est encombrant, peu esthétique, il nécessite des flexibles et doit être muni d'une protection contre le toucher ;
- Le vérin avec mécanisme amplificateur de couple en fin de course : Ce dispositif est bien adapté à la manœuvre des robinets à papillon de grand diamètre ;
- Le vérin qui commande l'arbre de sortie par l'intermédiaire d'un ensemble crémaillère - roue dentée : Ce dispositif, avec deux vérins moteurs, du fait de sa compacité et de sa flexibilité est de plus en plus utilisé, le fluide moteur étant l'air comprimé.

Il est possible de transformer simplement ces actionneurs double effet en actionneurs simple effet (à rappel par ressorts).

De multiples autres dispositifs existent ; on peut citer entre autres :

- L'actionneur quart de tour à palette ;
- L'actionneur à vérin pneumatique ou hydraulique muni d'une rampe hélicoïdale.

Les moteurs rotatifs à palette, à engrenage ou à pistons radiaux sont utilisés exceptionnellement en robinetterie industrielle.

Les actionneurs pneumatiques sont souvent munis, comme les actionneurs électriques ;

- D'une commande manuelle de secours ;
- D'un indicateur de position de course angulaire ;
- D'une signalisation à distance de position par contacts électriques ou par potentiomètre.

Les actionneurs pneumatiques à vérin peuvent être munis d'un positionneur, ce qui permet l'utilisation du robinet en réglage.

Les actionneurs électromagnétiques

Un électroaimant commande la tige de manœuvre (déplacement linéaire).

Ces actionneurs présentent plusieurs particularités :

- Faible course ;
- Grande rapidité de manœuvre ;
- Effort limité ;
- Simplicité ;
- Faible encombrement.

Les actionneur de sécurité

Une réserve d'énergie, sous forme d'air comprimé et contrôlée par une vanne pyrotechnique, permet la fermeture rapide de la vanne en cas d'incendie. Généralement un détecteur de température déclenche la fermeture (voir figure 18).

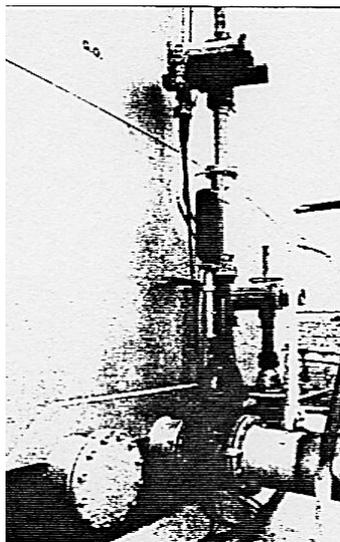


figure 18 : *actionneur de secours*

Ils servent en particulier pour l'arrêt de la propagation de pollutions accidentelles, les manœuvres d'urgence ou la sécurité feu.

c) Organes de contrôle. Intelligence distribuée

Ces dispositifs s'adaptent sur tous les actionneurs mentionnés précédemment. Ils permettent d'indiquer la position de l'obturateur (par un signal « tout ou rien » ou par un signal proportionnel), de gérer l'ouverture, la fermeture, l'arrêt ou la surveillance de l'organe de manœuvre ainsi que la mise en position intermédiaire de l'obturateur en fonction du signal d'entrée.

Des capteurs « intelligents » permettent de connaître les paramètres principaux de fonctionnement du robinet. La télé configuration associée à la télésurveillance constituent un véritable outil de maintenance d'un appareil de robinetterie.

La solution réseau ou « bus de terrain » permet, à l'aide d'un seul câble, d'assurer la communication des informations de contrôle et de commande. Les ensembles robinets/actionneurs sont programmés pour effectuer eux-mêmes leur contrôle commande.

2. EXIGENCES TECHNIQUES

Les exigences techniques à définir pour un dispositif sont la déclinaison des exigences techniques de la fonction de sécurité qui lui est associée.

Ces exigences techniques sont indiquées dans le document intitulé « *détermination des fonctions de sécurité et de leurs exigences techniques – identification des barrières techniques de sécurité* ».

Dans le document intitulé « *Présentation de la méthodologie pour l'identification des barrières techniques de sécurité et de leurs exigences techniques* », l'INERIS propose une grille permettant de définir les exigences techniques d'éléments de sécurité. Cette grille est à adapter au dispositif étudié.

Afin de définir des exigences techniques, il est possible de se reporter aux normes ou codes suivants qui définissent des prescriptions techniques :

- Arrêté et instruction ministérielle du 9 Novembre 1989, arrêté du 10 mai 1993. Ils imposent l'utilisation de robinets à sécurité positive commandables à distance pour certains réservoirs de gaz inflammables liquéfiés et de liquides inflammables.
- NF E 29-323, 324, 327, 328, 335, 337, 350, 354, 358, 430, 431, 465, 466, 470, 492 (France)
- NF M 87-150, 400, 401, 402, 412 (France)
- API 600, 6D, 609, 594 (Etats-Unis)
- ASA, ASTM, MSS, ANSI(Etats-Unis)
- ISO 5211, 5752 (International)
- DIN 3202 (Allemagne)
- BS 5146, 5840 (Royaume-Uni)

3. PRINCIPAUX CONSTRUCTEURS

APEF robinetterie industrielle

ZA de Jorlis

64600 ANGLET

tél. 05 59 63 60 36

www.apefvalves.com

ASCO JOUCOMATIC SA

32 avenue Albert 1^{er}

BP 312

92506 RUEIL MALMAISON cedex

tél. 01 47 14 32 00

www.ascojoucomatic.fr

BURACCO SA

10, rue de Verdun

BP 6

71301 MONTCEAU LES MINES

tél. 03 85 67 31 00

www.buracco.com

DANFOSS SARL

7 avenue Roger Hennequin

BP 58

78193 TRAPPES cedex

tél. 01 30 62 50 00

www.danfoss.fr

DANFOSS SOCLA

365, rue du lieutenant Putier
71530 VIREY LE GRAND ou

adresse postale

1, rue Paul Sabatier
BP 273

71107 CHALON SUR SAONE cedex

tél. 03 85 97 42 00

www.danfoss-socla.com

DESBORDES (siège social)

11 bis, rue de la ligne de l'Est
69627 VILLEURBANNE cedex
tél. 04 72 13 15 21

www.desbordes.fr

G M I

19 rue Albert Thomas
44600 Saint NAZAIRE
tel 02 51 10 18 18

www.societe-gmi.com ou www.robinetterieonline.com

K S B SA

4 allée des barbanniers
92635 GENNEVILLIERS cedex
tél. 01 41 47 76 51 (robinetterie)
tél. 01 41 47 77 68 (pompes)

www.ksb.com

commercialise sous les marques :

K S B

AMRI

SISTO

MECAFRANCE SA

BP 7107

95053 CERGY PONTOISE cedex

tél. 01 39 09 38 80

www.mecafrance-sa.com

TECOFI

5, impasse Pascal

Z.I. BP 177

69686 CHASSIEU cedex

tél. 04 72 79 05 79

www.tecofi.fr

TROUVAY ET CAUVIN (siège social)

58, rue du général Chanzy

76086 LE HAVRE cedex

tél. 02 35 25 64 64 (canalisations)

www.trouvay-cauvin.com

TROUVAY ET CAUVIN

58, rue du général Chanzy

76097 LE HAVRE cedex

tél. 02 35 25 62 62 (robinetterie)

www.trouvay-cauvin.com

4. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

[1]. Isabelle Vuidart – Etude sur les équipements de réservoirs de stockages de liquides et de gaz liquéfiés – INERIS – 1996

[2]. Techniques de l'Ingénieur, Traité Génie mécanique