



# Enquête exclusive sur les pompes à membranes pneu

Alain Lundahl

**Le développement notoire des pompes pneumatiques à membranes génère de nombreuses interrogations auprès des utilisateurs. C'est la raison pour laquelle nos collègues français de la revue spécialisée 'Eureka' viennent de faire une enquête parmi les utilisateurs. Un marché qui est en grandes lignes comparable à notre propre marché belge.**

■ ■ ■ ■ Nous avons donc interrogé la plupart des fournisseurs de ce marché et nous publions dans les lignes qui suivent une synthèse de leurs réponses. Ces pompes sont souvent utilisées sur des applications difficiles, parfois par le caractère corrosif des liquides, parfois par le caractère toxique ou inflammable. Bien sûr il y a aussi les produits chargés et/ou abrasifs et les produits alimentaires. Les gammes sont très vastes tant par les matériaux que par les variantes (finitions, clapets...) Les constructeurs rivalisent d'astuces pour supprimer les inconvénients initiaux de ces pompes (bruit, consommation d'air, givrage...) Ces pompes ont donc pour la plupart

fait d'énormes progrès tant en matière de consommation qu'en matière de fiabilité depuis quelques années. Nous livrons les résultats de cette enquête exclusive dans les lignes qui suivent en les commentant au fil de l'eau. Nous terminons cette étude par quelques réflexions générales.

## Les résultats de notre enquête

### 1/ Marques concernées:

Les marques ou importateurs ayant été interrogées sont: Axflow, Enerfluid, Ingersoll-Rand (ARO), Fradip, Graco, ITT Flygt, Jonhson pompes, Mesa, TDF (techniques des fluides), Lewa, Murzan, Savino Barbera, Tapflo et Verder.

### 2/ Efficacité énergétique:

C'est un point fondamental du coût d'exploitation de ces pompes. C'est aussi une question piège tant pour les fournisseurs que pour les utilisateurs car le rendement de la pompe est une chose (très



Photo: Almatec

*Vue en coupe d'un système de détection de fuite des membranes, une évolution des pompes AOD.*

difficile à réellement évaluer) et le coût énergétique en est une autre: en effet le coût du m3 d'air diffère énormément d'un site à un autre en fonction de l'état du réseau d'air, du type de compresseur et son âge, de la récupération éventuelle d'énergie... Nous avons obtenu les réponses les plus variées et étonnantes. Tous les constructeurs ont répondu avec sérieux mais chacun à sa façon. Deux nous ont interrogés pour savoir comment évaluer le coût énergétique. Aucun n'a prétendu que cette technologie était compétitive en matière énergétique malgré les progrès énormes réalisés. Certains indiquent leur consommation selon les critères normalisés de l'HI, ce qui nous paraît être une référence fiable. Voici comment nous conseillons de traiter cette question qu'il s'agisse de comparer des marques de pompes à membranes ou de les comparer par rapport à une autre technologie. Partant de son besoin débit/pression, des matériaux requis (attention la consommation peut varier d'un élastomère à l'autre, à l'instar de la consommation d'une pompe rotative qui change en fonction du type de garniture mécanique), de la viscosité (attention la consommation varie beaucoup avec la viscosité à l'instar des pompes centrifuges), et enfin du temps de fonctionnement journalier, vous devez évaluer à l'aide des courbes de consommation constructeur (en se les faisant garantir pour vos conditions) le nombre de Nm3 consommé par jour, et bien sûr sous quelle



Photo: Mesa

*Les progrès fantastiques réalisés dans les matières des membranes leur donnent des durées de vie décuplées.*



# matiques

pression. Connaissant votre production totale d'air par jour et le coût énergétique journalier de votre production d'air (votre GMAO doit vous le donner) (ne pas oublier le coût des accessoires tels les sècheurs...), vous aller connaître avec précision le coût énergétique de votre pompe. Comparer ce prix aux kWh électrique absorbé par une pompe électrique et vous aurez une bonne idée de l'écart entre ces

2 technologies. Les autres approches fixant des rendements pompes, risquent de vous conduire à des conclusions fort éloignées de la réalité terrain.

### 3/ Durée de vie

Quel MTBF (temps moyen entre pannes) en nombre de cycles donnent les constructeurs? Les progrès sont fabuleux !!!! Quelques centaines de milliers de cycles il y a 20 ans, la moyenne se situe aujourd'hui aux environs de 20 millions. A noter que les membranes PTFE réputées fragiles rivalisent maintenant en durée de vie avec les membranes élastomères. Ingersoll Rand ARO détient même le record avec ses membranes en PTFE «convolé» et 100 millions de cycles.

### 4/ Givrage

Quelle solution proposent les fournisseurs pour éviter le calage par le givre? On se rappellera que d'une part le givrage provient de l'humidité de l'air comprimé, et qu'un bon traitement de l'air règle la plus grande partie des problèmes, mais qu'on voit aussi des blocages par givre dû à l'humidité de l'air ambiant qui bouche l'échappement. Tous les constructeurs recommandent d'utiliser de l'air traité, et chacun apporte des solutions spécifiques liées à l'installation. IR ARO et Lewa proposent des systèmes brevetés dans le distributeur, Enerfluid, un pot de détente spécial.

### 5/ Bruit

Le bruit dépend bien sûr de la cadence, de la taille, mais aussi de la matière (métal/plastique), du type de clapet, du liquide transféré (viscosité), et bien sûr de la conception de l'échappement. Pour disposer d'un comparatif significatif il faudrait que les mesures soient effectuées selon les mêmes normes... C'est ce qui explique probablement que les résultats de notre enquête pour une pompe 1' à 5 bar d'air en milieu de courbe, mesurée à 1mètre donne malgré la précision de notre question des valeurs variant de 72 db pour la meilleure (Mesa) jusqu'à 97 db pour la moins bonne.

### 6/ Pompage de produits dangereux

Lors du pompage de produits dangereux (toxiques, irritants, corrosifs, inflammables...) quelles sont les recommandations faites par les constructeurs pour protéger les opérateurs en cas de rupture de membrane? Les constructeurs ont tous traité ce problème avec attention. Les uns recommandent seulement des précautions d'installation en déportant l'échappement, d'autres proposent des détecteurs de rupture de membrane (capteur électrique ou non sur l'échappement, membranes doubles...). On note aussi un intéressant système à capteur optique chez IR ARO. Enfin, Mesa propose une solution judicieuse consistant en un système non électrique ATEX confinant l'échappement en cas de rupture de membrane.

### 7/ ATEX

Plus encore que pour les autres questions c'est sur ce point qu'il aurait fallu une bonne norme EN. Espérons que la future EN 809 (révision en cours) donnera les réponses appropriées. Tous les constructeurs sauf un ont des pompes ATEX plastique et métal. Tous les constructeurs proposent des pompes pour zone 1 Gaz

## Un environnement normatif pauvre

Il ne semble pas exister de norme européenne sur ces pompes (alors qu'il existe de nombreuses normes sur les autres pompes (ex NF EN 733, NF EN ISO 22858, ISO9906... traitant des dimensions, des désignations, des essais, des performances...)) Il existe cependant des normes américaines ANSI établies par l'HI (hydraulic Institute qui traitent tant des pompes que de leurs essais et performances). Ces normes n'existant qu'en Anglais nous vous en livrons ci-dessous un extrait en Anglais:

### Air-Operated Pumps

**Document Number: ANSI/HI 10.1-10.5 (A124)**

#### Description:

This new standard is for air operated pumps and includes those positive displacement reciprocating pumps used for general fluid transfer, which are driven by means of a compressed gas (usually air) from an outside source. The pump may be designed with a single diaphragm or double diaphragms connected to a reciprocating shaft in which one side of the diaphragm is in contact with the liquid being pumped and the other side is in contact with the compressed gas. The standard includes the following sections:

- Types, configurations, and nomenclature
- Definitions
- Design and Application
- Installation, Operation, and Maintenance

### Air-Operated Pump Tests

**Document Number: ANSI/HI 10.6(A125)**

#### Description:

This new standard applies to the test of the pump only. It provides uniform procedures for mechanical and other pump performance testing and for recording of the test results of air operated diaphragm and bellows pumps. All tests are based on using water at ambient temperature. The standard covers the following types of tests:

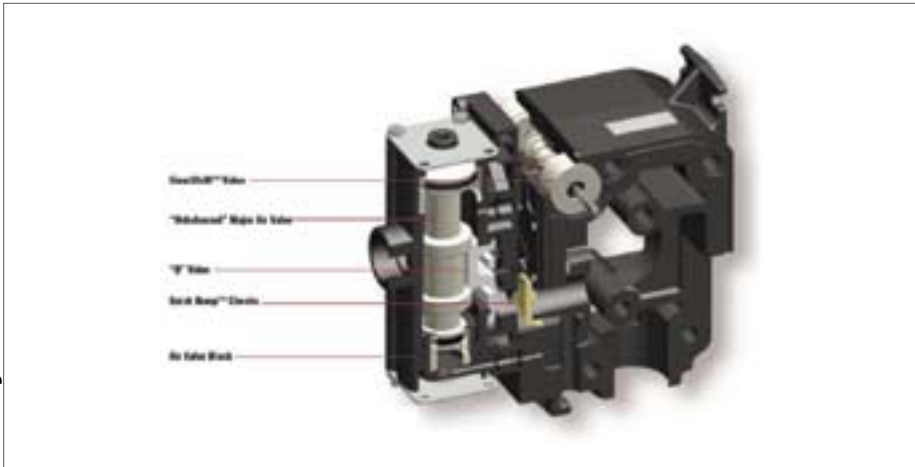
- Mechanical, Net Positive Suction Head, Suction Lift
- Head-Flow-Air consumption and mechanical integrity
- Hydrostatic testing of pressure-retaining components
- Noise measurement

The following topics are included in this standard:

- Terminology
- Symbols
- Definitions
- Test Procedures
- Test setup and equipment
- Methods of measurement
- Calculations and plotting pump performance



Photo: Ingersoll Rand



### De nouveaux blocs de commande évitent la formation de givre et bien d'autres inconvénients.

et certains pour zone 21 (poussières). Un seul (Mesa) a des pompes pour zone 0. Etrangement, un seul constructeur a su nous dire quel mode de protection a été employé pour certifier sa pompe (Le mode c en l'occurrence). Un seul constructeur dit que ses pompes métal ne sont pas marquées Ex mais utilisables en zone 1 et 2 car n'ont pas de source propre d'inflammation. Nous lui laissons la responsabilité de sa décision qui nous semble juridiquement acceptable mais qui posera sûrement des problèmes aux utilisateurs lors d'un éventuel contrôle. Les marquages ATEX enfin, divergent largement quant à la température de surface. L'absence de marquage ou la température Tx «apparaît» sur 2 marques qui indiquent que faute d'échauffement propre, aucun marquage de température n'est nécessaire. Tous les constructeurs sauf 2 acceptent la réparation des pompes ATEX par les clients moyennant le respect de consignes. Tous fournissent d'ailleurs une notice ATEX spécifique pour la mise en œuvre ou l'entretien de ces pompes.

### 8/ Fonctionnement à sec

Toutes ces pompes peuvent fonctionner à sec. La plupart sans aucune précaution particulière

au dire des constructeurs. Là aussi des progrès considérables semblent avoir été faits. Mais attention, certains ont intégré au «moteur» un système anti-emballement, et d'autres font quelques recommandations qui nous paraissent légitimes. Notons enfin une remarque de LEWA qui interdit de fonctionner à sec avec une vanne fermée à l'aspiration.

### 9/ Viscosité

Il est fréquent d'entendre des fournisseurs ou des utilisateurs vanter la capacité de ces pompes à pomper de hautes viscosités. Nous avons toujours pensé qu'elles étaient limitées à des valeurs moyennes. Alors, qu'en est il vraiment? Les viscosités maximales dépendent bien sûr de la taille de pompe, de ses clapets, et de critères liés à l'installation. Ceci étant les limites les plus fréquentes sont de 20 000 mPas (cPo). Pour certaines applications particulières (vide fût par exemple) on frise les 100000 mPas (TDF en particulier). Mais à 10000 cPo (mPas), la réduction de débit par rapport à l'eau en milieu de courbe à 5 bar d'air est le plus souvent de l'ordre de 65 % à 70%. Alors oui, les pompes AOD peuvent transférer des produits à haute viscosité, mais attention tout de même, car les chiffres

ci dessus signifient qu'une pompe faisant 10 m<sup>3</sup>/h à l'eau n'en fera plus que 3 à 3,5 à 10 000 cPo.

### 10/ Amorçage

Définir l'amorçage est une gageure. La norme NF EN ISO 13847 sur les volumétriques rotatives s'y est essayée. L'amorçage dépend de la pression atmosphérique locale, de la vitesse de vaporisation, de la cadence de la pompe, de ses volumes morts, des clapets, de la contrepression au refoulement... et bien sûr de l'état des clapets. Pompe neuve, au niveau de la mer, sur de l'eau froide, pompe sèche, membranes et clapets élastomères, les hauteurs moyennes restent alors dans une fourchette de 4 à 6 m. Plusieurs constructeurs limites à 3 m la hauteur pour les membranes PTFE.

### 11/ Développement durable

Saluons Jonhson et Verder qui seuls proposent une solution à leurs clients pour les pompes en fin de vie: déconstruction et recyclage des matériaux. IR ARO annonce une réflexion en cours.

### En guise de conclusion

L'offre en pompes AOD est très large et variée. Les constructeurs s'efforcent de répondre de façon pertinente et efficace aux attentes des clients. Ils rivalisent d'ingéniosité pour fournir des équipements plus sûrs et plus performants. L'absence de norme européenne en la matière rend très difficile la comparaison efficace des produits entre eux ou face à d'autres technologies. Pratiquement tous les constructeurs sont les champions d'un paramètre: l'un la consommation, l'autre le bruit, un troisième la lutte contre le givrage... L'utilisateur devra comme toujours parfaitement définir ses conditions d'utilisation et ses exigences pour trouver la pompe la mieux adaptée. <<

Avec nos remerciements à la revue 'Eureka'.

 Vous pouvez télécharger cet article sur [www.mainpress.com](http://www.mainpress.com)