



Feuille d'info

Applications

Propriétés de l'air comprimé

L'air comprimé est une forme d'énergie qui offre sans concurrence un large panel d'applications et qui combine vitesse, force, précision et une utilisation sans danger. Ces propriétés rendent l'air comprimé irremplaçable dans la mise en œuvre de nombreuses applications. Mais les applications les plus intéressantes sont celles dans lesquelles l'air comprimé entre en concurrence avec d'autres formes d'énergie comme l'électricité ou l'hydraulique. Il est nécessaire d'effectuer une analyse besoins-coûts précise dans un souci de rentabilité. Les coûts relativement élevés dus à la production d'air comprimé sont compensés par des éléments comme vitesse de travail, fiabilité, frais de maintenance, ... A cela Il faut ajouter qu'aujourd'hui les moyens techniques existent. Les applications utilisant l'air comprimé se sont énormément perfectionnées ces dernières années au regard u rendement énergétique.

L'étendue des applications nécessitant l'air comprimé est particulièrement significative si l'on considère certains modèles-types.

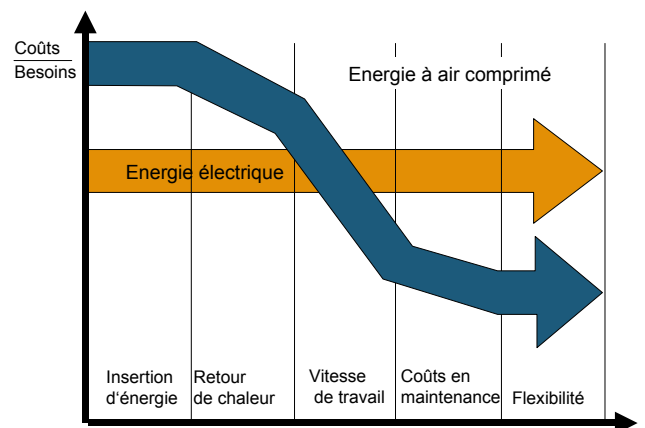


Figure 1 : Comparatif coûts-besoins par rapport à des paramètres importants

Travail et énergie de l'air

Depuis plusieurs années, la branche pneumatique, branche la plus importante de l'air comprimé, affiche un taux de croissance à 2 chiffres. De plus en plus de brevets, dont l'objet concerne vérins, moteurs et distributeurs, sont déposés. Rapidité, précision, flexibilité et miniaturisation des composants ont un rôle important dans ce domaine.



Figure 2 : Automatisation à l'aide d'air comprimé

Le niveau d'automatisation essentiel pour la compétitivité des entreprises suisse serait impossible sans air comprimé.

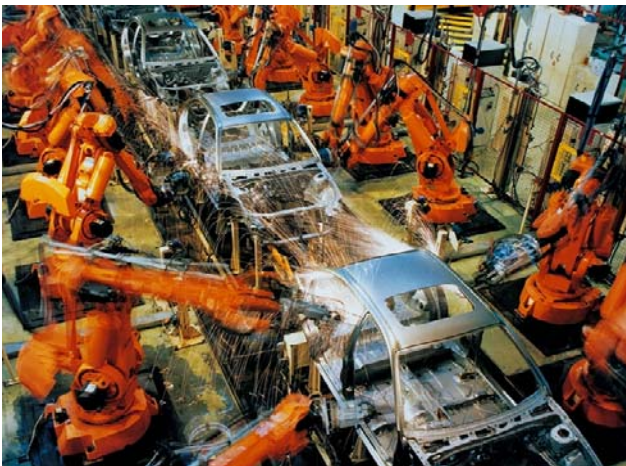


Figure 3 : Robots actionnés à l'air comprimé

Ainsi une foule de produits, dont on ne peut plus se passer dans la vie d'aujourd'hui, ne pourraient pas être produits sans air comprimé.



Figure 4 : Bouteilles en plastique

Une autre propriété assez importante des appareils à air comprimé est leur possibilité d'utilisation en milieu explosif.

Par exemple, lors d'une opération de laquage, l'utilisation d'un appareil de levage à air comprimé, nous assure de n'obtenir aucune étincelle.



Figure 5 : Epreuve d'essai d'explosion

Mettre sur un pied d'égalité air comprimé avec uniquement des applications dépassées, ne correspond pas à la réalité. Par exemple le nettoyage des établis en utilisant l'air comprimé n'est plus à l'ordre du jour. Dans de nombreux cas cela serait fait à la main. Toutefois si l'air comprimé était encore utilisé dans un tel cas, il serait alors recommandé d'utiliser des gicleurs optimisés, qui effectuent un nettoyage maximal pour une utilisation d'air minimale.



Figure 6 : Métier à tisser à gicleur d'air

"L'air actif"

On parle d'air actif lorsque l'air comprimé est utilisé comme "agent de transport". Le transport de matières (en poudre, en granulé,...), le va et vient des navettes sur les métiers à tisser, le guidage par air ou le tout nouveau et redécouvert transport pneumatique sont des exemples d'applications actuelles.

Sur l'exemple du guidage par air, on peut montrer certains avantages de l'air comprimé. Les canons à laser des satellites géostationnaires doivent être exactement positionnés et guidés automatiquement. Afin d'atteindre la précision nécessaire de $\pm 1/3600$ degré, le système optique est guidé par air. Le guidage par air permet une totale douceur et une fluidité de mouvements des télescopes pour une haute précision de mesure et prévient des vibrations. Sans air comprimé, de tels procédés modernes de géodésie seraient quasi impossibles.

L'air pour des procédés

On parle de procédés à air lorsque l'air comprimé est directement mis en oeuvre. Les opérations d'assèchement, l'aération des bassins d'épuration ou l'introduction d'air dans les processus de fermentation sont des domaines d'applications courants.



Figure 7 : Fermentation et embouteillage

Le vide industriel

La technologie de vide industriel et de l'air comprimé sont sensiblement identiques. Diverses applications peuvent être réalisées soit avec de l'air comprimé soit avec du vide. Avec un vide industriel on peut emballer, sécher, étirer, aspirer, soulever, positionner etc.... De plus en plus de domaines reconnaissent leurs préférences pour des applications à vide.

L'industrie électronique peut être citée en tant qu'exemple, puisque la production y dépend d'une précision absolue avec un rendement maximum. En accord avec une production efficace, de très petites pompes à vide extrêmement précises assurent la manipulation minutieuse des circuits imprimés et leur implantation sur les cartes dans de bonnes conditions. L'air, aspiré de façon régulière et régulée, attrape la puce et la place exactement à la bonne place sur le circuit imprimé.



Figure 8 : Production de circuits imprimés

Domaines de pression

Des applications différentes demandent des pressions différentes. Comprimer le plus possible pour ensuite détendre l'air est une opération rarement économiquement acceptable. C'est pourquoi il est nécessaire de classer les domaines de pression en différentes catégories et de les introduire dans les systèmes de production adéquats.

• Applications à vide et à souffleries

Ce domaine couvre les vides simples et primaires jusqu'au domaines de surpression d'environ 1 bar. Ces niveaux de pression peuvent être économiquement réalisés avec l'utilisation de pompes à vide à soupapes rotatives, de pompes à vide à canal latéral.

Il est certes possible de générer un vide industriel au moyen de l'air comprimé, mais dans la plupart des cas cela pourrait être considéré comme un mésusage. Des pompes à vides spécifiques fonctionnent avec une fraction de l'apport d'énergie nécessaire à la compression de l'air.

• Applications à basse pression

Dans un domaine de surpression compris entre 2 et 2,5 bar on parle d'application à basse pression. La plupart du temps on introduira ici des compresseurs à mouvement rotatif, mais également des turbo-compresseurs pour des quantités d'air plus importantes.

En particulier pour les applications à basse pression qui sont bien loin des 6 bar classiques, il faut néanmoins remarquer que des appareils sont mis en relation avec le « réseau 7 bar ». A l'endroit voulu, la pression est réduite de manière appropriée. Dans de tels cas il faut impérativement vérifier si l'introduction séparée d'air à basse pression ne pourrait pas augmenter la rentabilité.

- **Applications à pression standard**

Pour des applications à pression standard qui se situent au delà du réseau 7 bar, une large gamme de compresseurs est à disposition. Les exigences en terme de quantité et de qualité de l'air déterminent quel arrangement de compresseurs est le plus approprié économiquement.

- **Applications à haute pression**

Des compresseurs à déplacement oscillatoire, comme les compresseurs à pistons ou à membranes ont leur domaine d'application dans le domaine du type deux à trois bar. Pour de grandes quantités d'air, les turbocompresseurs radiaux peuvent aussi faire l'affaire. Il n'est pas rare de constater que quelques récepteurs à haute pression peuvent être alimentés très économiquement via le réseau standard d'air comprimé, par des compresseurs auxiliaires décentralisés exclusivement destinés aux consommateurs de haute pression.

Pression correctrice

Chaque récepteur d'air comprimé nécessite une certaine pression pour pouvoir fournir sa performance

optimale. Par exemple, des outils utilisés avec 5 bar au lieu des 6 nécessaires, il y a une baisse de la capacité de charge de 25 % alors que la vitesse à vide ne baisse que de 5 %. Des contrôles réguliers sont ainsi indispensables pour voir si la pression est acceptable, spécialement dans des conditions de pleine charge. Les pertes de pression dues à une section de conduction insuffisante ou à un rétrécissement ne peuvent être remarquées que si l'air comprimé est en train de circuler. Des pressions excessives n'apportent aucun gain en performance. Elles n'augmentent que l'utilisation d'air comprimé et l'usure des appareils.

La qualité de l'air comprimé

L'insuffisance d'air comprimé dans un processus peut provenir d'autres phénomènes. Des particules, l'humidité et l'huile endommagent les équipements et augmentent leur fragilité. Une usure augmentée et des pertes en performance sont toujours des problèmes de faible importance par rapport à un arrêt complet de la production. Mais même si les équipements à air comprimé fonctionnent sans problème, des impuretés dues à une insuffisance dans le traitement de l'air peuvent s'introduire dans le système et conduire à la perte complète de la production.

Conclusion

Celui qui choisit soigneusement ses applications, réglant le système à air comprimé en conséquence et contrôlant les paramètres significatifs que sont rentabilité et sécurité du travail, s'est assurément décidé pour un fournisseur d'énergie moderne et efficace.

La campagne Suisse air comprimé efficient motive et soutient les utilisateurs de systèmes à air comprimé en Suisse par la mise en œuvre de mesures pour l'amélioration de l'efficacité de la production d'air comprimé. La campagne est conduite par le Fraunhofer Institut System- und Innovationsforschung et est soutenue par l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) et le Elektrizitätswerk Zurich (ewz). Elle est intégrée au programme SuisseEnergie. Les entreprises partenaires sont : Airtag, Atlas Copco, Donaldson, Dopag, Kaeser, Oetiker, Prematic, Servatech, Vektor.

Vous trouverez de plus amples informations à l'adresse suivante : www.air-comprime.ch

Cette feuille d'informations a été réalisée dans le cadre de la campagne "Druckluft Effizient" qui a eu lieu entre 2001 et 2004 en Allemagne. Cette campagne a été menée par la *Deutsche Energie Agentur (dena)*, le *Fraunhofer Institut System- und Innovationsforschung (Fraunhofer ISI)*, conduite générale du projet), le *Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA)* avec le soutien du *Bundesministerium für Wirtschaft (BMWi)* et des entreprises (<http://www.druckluft-effizient.de/kontakt/partner/industrie.php>).

© Druckluft effizient / Druckluft Schweiz, Fraunhofer ISI, Karlsruhe/Allemagne, Juin 2006



air comprimé efficient – une campagne de SuisseEnergie
www.air-comprime.ch