



Wallonie

FACILITATEUR
URE

Utilisation Rationnelle de l'Énergie
Processus industriels

SUCCESS STORY

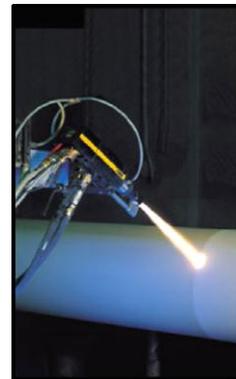
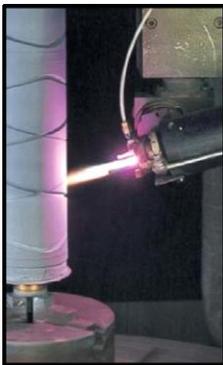
Optimisation énergétique d'une installation d'air comprimé chez Advanced Coating

Introduction

Advanced Coating, PME d'une trentaine de personnes, est une entreprise active dans le traitement de surface des métaux.

Au démarrage de l'entreprise il y a une trentaine d'année, l'activité consistait à traiter des rouleaux de laminoirs utilisés en sidérurgie. Progressivement, l'activité s'est diversifiée pour toucher plusieurs aspects du traitement de surface que sont la réalisation de revêtements par projection à froid, par arc, par plasma et par projection supersonique de métaux, alliages, céramiques et carbures.

L'activité de l'entreprise s'est ainsi ouverte à d'autres secteurs que sont l'industrie textile, alimentaire, verrière, automobile, pétrochimique...



Source : Advanced Coating

Dans le cadre de ses activités, Advanced Coating a fait des investissements en 2012 afin de moderniser ses installations de production d'air comprimé.

Le but recherché était double : à la fois rationaliser les consommations énergétiques de ce poste, grand consommateur d'électricité, mais aussi satisfaire pleinement les besoins en air comprimé de l'entreprise. En parallèle de ces 2 objectifs, la qualité de l'air produit était également un paramètre important afin de garantir une finition impeccable des surfaces traitées (l'épaisseur du revêtement appliqué pouvant être de quelques microns, on imagine aisément l'effet d'impuretés, même minimales, dans l'air comprimé lorsqu'il est utilisé pour projeter le revêtement).

Afin de dresser un bilan de l'installation existante, une étape préalable a consisté en la réalisation d'un audit, avec campagne de mesures, via le bureau d'études DES-Denorme. Cette étude préalable a ainsi permis de visualiser le fonctionnement réel des compresseurs en place et, sur cette base, de construire une nouvelle solution globale et optimisée de production d'air comprimé, que ce soit en termes d'équipements mais également de dimensionnement de ceux-ci. Une solution globale, englobant plusieurs optimisations de la centrale de production, entraînera en effet une économie d'énergie maximisée par rapport à une solution « simpliste » de remplacement de compresseur.

La nouvelle centrale de production :

Suite à l'audit, et à l'aide du bureau ACEVI, une solution adaptée a été retenue:

- Une cascade de deux compresseurs à vitesse fixe ; les deux anciens compresseurs toujours opérationnels étant maintenus en back-up afin d'absorber les pointes de consommation ou les arrêts éventuels des nouveaux compresseurs.
Notons en effet ici qu'un compresseur à vitesse variable n'est pas toujours la solution la plus optimale. Chez Advanced Coating, en fonction des besoins en air comprimé qui ont pu être établis avec précision grâce à l'étude préalable, que ce soit en termes de puissance et de profil, la solution de 2 compresseurs à vitesse fixe et d'un ballon tampon correctement dimensionné s'est avéré e la plus optimale.
- Un nouveau réservoir tampon de taille plus importante que les réservoirs précédents (5000 litres dans le nouveau ballon contre 2 x 900 litres pour l'ancienne installation). Le dimensionnement de la cascade des compresseurs et du ballon tampon permet de limiter au minimum les marches à vide des compresseurs.
- Traitement de l'air : 2 batteries en parallèle composées de : 1 pré-filtre déshuileur + 1 sécheur frigorifique (installé en aval du ballon tampon) + 2 filtres de déshuilage total + 1 filtre au coke actif.

Optimisations de la production d'air comprimé

1 : Au niveau des compresseurs :

Le choix correct des nouveaux compresseurs et le fonctionnement en cascade de ceux-ci permet à chaque compresseur concerné de travailler dans les meilleures conditions de fonctionnement (éviter au maximum les marches à vide et les cycles courts).

On est passé d'une situation dans laquelle trois compresseurs tournaient en permanence (dont un des trois en marche à vide quasi constante) à une situation où un seul compresseur fonctionne en permanence, avec, en appoint, un second compresseur fonctionnant en cycle long. Un troisième compresseur assume les grandes pointes de consommation et est à l'arrêt quasi constamment. Le quatrième est en stand-by.



Wallonie



Utilisation Rationnelle de l'Énergie
Processus industriels

2 : Au niveau du ballon tampon:

Le dimensionnement correct du ballon tampon (on considère généralement un volume situé entre 15 à 60 fois le débit exprimé en litres par seconde) permet à la fois de gérer des pics de consommation important générés par le processus de production mais aussi permettre aux compresseurs de travailler dans de bonnes conditions en évitant les cycles courts (et les marches à vide qui en découlent).

Le ballon a de plus été placé à l'extérieur permettant un certain refroidissement naturel de l'air comprimé avant de l'envoyer dans le sécheur et ainsi de diminuer la consommation électrique de ce dernier.

3 : Au niveau des filtres :

Des batteries de filtres de grande dimension ont été placés en parallèle afin de garantir une perte de charge la plus faible possible sur le réseau ainsi qu'une redondance en cas de maintenance sur une des batteries. La perte de charge au niveau des filtres est ainsi limitée à 30mbar.

4 : Récupération de chaleur :

Un compresseur d'air comprimé est générateur d'une quantité de chaleur non négligeable : on estime que jusque 60% de la consommation électrique du compresseur peut être récupérée sous forme de chaleur (NB : le rendement utile d'un compresseur se situe généralement autour des 15%). Une solution simple mise en place dans le projet d'Advanced Coating a été de canaliser les sorties d'air chaud des compresseurs et, grâce à un dispositif de clapet, pouvoir soit envoyer cet air à l'extérieur en période chaude, soit l'envoyer dans le hall de production en période de chauffe. Cette solution simple, permet en outre de réduire la température du local dans lequel est situé le compresseur, ce qui permet d'en améliorer le rendement.

Optimisation de la distribution d'air comprimé

Outre une attention particulière à la réduction des fuites d'air comprimé (à la mise en œuvre et lors de campagne de détection de fuite), les tuyauteries ont été dimensionnées afin de limiter les pertes de charge dans la distribution. Diminuer ainsi les pertes de charge et les fuites dans la distribution permet d'ajuster le niveau de pression des compresseurs à une valeur plus proche de celle des utilisateurs de fin de réseau ce qui est intéressant en termes de consommation électrique : plus le niveau de pression au niveau des compresseurs est basse, plus la consommation électrique est réduite. On estime en effet généralement que diminuer le niveau de pression d'1 bar sur la consigne des compresseurs permet de gagner 6% à 7% en consommation électrique.

Chez Advanced Coating, la consigne de pression des compresseurs a ainsi pu être diminuée en passant de 9.5 bar à 7.5 bar.

Résultats obtenus

Après plus d'une année complète de fonctionnement, la consommation électrique liée à la production d'air comprimé a pu être réduite de près de 37% par rapport à la situation précédente.

Technique

- Les deux nouveaux compresseurs à vis lubrifiées : MAC 3 - MSC 45 P : débit 8m³/min par compresseur à 7,5 bar.
Les anciens compresseurs :
Kaeser CSD 82 : débit 8,2 m³/min.
Mahle MSK 37 : débit 5,7 m³/min.
- Réservoir tampon : 5.000L soit un remplissage en 18 secondes
- Les filtres ont une perte de charge limitée à 30mbar.

Contacts des projets:

Maître d'œuvre :	Bureau d'études :
Advanced Coating Rue de l'Avouerie, 7 4000 Liège 04/254.50.11	ACéVi Industrie Rue de l'Avouerie, 7 4000 Liège 04/371.51.55



Wallonie

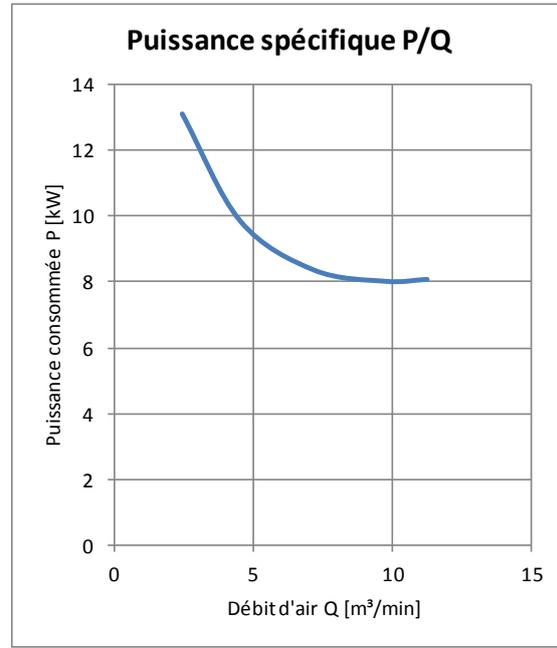
FACILITATEUR
URE

Utilisation Rationnelle de l'Énergie
Processus industriels

« Le saviez-vous ? »

Dans une centrale de production d'air comprimé optimisée énergétiquement, la règle est en général de fractionner la production sur plusieurs compresseurs. Un de ces compresseurs peut être à vitesse variable mais pas forcément... Tout est une question de dimensionnement ! Un compresseur possède un point optimal de fonctionnement pour lequel sa puissance spécifique (Puissance selon le débit) est la plus faible. En s'éloignant de ce point, le rendement se voit ainsi dégradé.

Déterminer le régime nominal du compresseur est donc essentiel en termes de consommation. Un compresseur à vitesse variable aura ainsi inévitablement un régime nominal pour lequel sa puissance spécifique sera optimale ; le sur-dimensionner entrainera donc une consommation supérieure au modèle optimal.



Exemple de puissance spécifique d'un compresseur à vis à 9.5bar

Fiche réalisée par le facilitateur URE Process de la Wallonie – Fiche téléchargeable sur energie.wallonie.be

Plus d'information sur l'énergie en entreprise ? Consulter les cahiers techniques sectoriels sur energie.wallonie.be>entreprises-industries