



COMMISSION EUROPEENNE
DIRECTION GENERALE ENERGIE ET TRANSPORT

Energies nouvelles et gestion de la demande
Promotion des énergies renouvelables et gestion de la demande

Bruxelles, le 1er janvier 2003

LE PROGRAMME EUROPEEN « MOTOR CHALLENGE PROGRAMME »

MODULE DES SYSTEMES A AIR COMPRIME



Sommaire

1.	Introduction au module des systèmes à air comprimé (SAC).....	1
2.	L'inventaire des systèmes à air comprimé et de leurs composants.....	1
	A. Description des systèmes	1
	B. Documentation et mesure des paramètres de fonctionnement	1
	C. Indicateurs globaux de performance du système	2
3.	Evaluation des mesures techniques d'économie d'énergie.....	3
4.	Plan d'action.....	5
5.	Rapport annuel	7

1. Introduction au module des systèmes à air comprimé (SAC)

Ce document est complémentaire au « Guide du partenaire » du « Motor Challenge Programme » (MCP). Il définit ce que le plan d'action d'un Partenaire du MCP doit couvrir (si l'engagement de l'entreprise partenaire inclut les systèmes à air comprimé)¹. En particulier, il explique ce que le Partenaire doit entreprendre, pour chacune des étapes suivantes du « Motor Challenge » :

- **L'inventaire** des systèmes à air comprimé et de leurs composants,
- **L'évaluation** de l'application des mesures possibles d'économie d'énergie,
- **Le Plan d'action**, présenté à la Commission, qui définit ce que le Partenaire a décidé de faire pour réduire les coûts d'exploitation en améliorant l'efficacité énergétique,
- **Le rapport annuel** d'avancement du Plan d'action.

Notez bien que les documents relatifs à l'inventaire et à l'évaluation sont des documents internes, confidentiels, tandis que le plan d'action et le rapport annuel sont transmis à la Commission.

2. L'inventaire des systèmes à air comprimé et de leurs composants

Nous décrivons ci-dessous la première étape pour identifier les mesures possibles d'économie d'énergie. Un Partenaire du MCP doit établir l'**inventaire** des systèmes à air comprimé et repérer leurs principales caractéristiques de fonctionnement. L'inventaire est établi en 3 phases.

A. Description des systèmes

Pour tous les systèmes, l'évaluation doit documenter ou déterminer les éléments suivants. Nous attirons votre attention sur le fait que, dans de nombreuses entreprises, la plupart voire toutes ces données peuvent être collectées en interne, en consultant vos documents ou en effectuant des mesures simples.

1. Liste des équipements et leur agencement, type et puissance des compresseurs, inventaire des principales utilisations d'air, âge des composants des systèmes
2. Pression minimale aux points d'utilisation
3. S'il y a plus d'un niveau de pression requis
4. Pression à la sortie du compresseur
5. Pression à la sortie de l'équipement de traitement d'air
6. Les heures/jours de fonctionnement
7. Le profil de consommation : variation estimée par jour/semaine
8. Qualité de l'air requise
9. Le système est-il arrêté quand il n'est pas sollicité ?
10. Puissance des éléments du système

B. Documentation et mesure des paramètres de fonctionnement

Documenter et déterminer les éléments suivants est souhaitable pour tous les systèmes, et essentiel pour les systèmes les plus importants (au delà de 200 kW). Collecter toutes ces données demandera un

¹ Reportez-vous au « Guide du Partenaire » pour l'explication des termes comme « Partenaire », « Plan d'action » et « Engagement ».

assez bon niveau d'expertise technique, soit de la part du bureau d'études interne, soit d'une tierce personne, tel qu'un auditeur d'un bureau d'études ou un promoteur du MCP.

11. Quantité des fuites, y compris les purges de condensât (par un simple test ou en installant un débitmètre)
12. Température d'entrée d'air par rapport à la température de l'air ambiant
13. Pression avant la lubrification de l'air
14. Différentiel Charge / Marche à vide
15. Type et fonctionnement du système de contrôle et des contrôles individuels des compresseurs
16. Consommation électrique totale pour le site, et pour les systèmes à air comprimé
17. Existe-t-il un bouclage principal ? Existe-t-il des vannes pour les zones non utilisées ?
18. Y a-t-il de l'eau dans le réseau au niveau des points d'utilisation ?
19. Tous les postes d'utilisation ferment-ils correctement ?
20. Pour les grands systèmes, des centrales d'acquisition et des appareils appropriés doivent être installés pour mesurer : la pression, la température, le débit, la puissance, analyser l'énergie électrique, l'humidité. Pour les petits systèmes, il faut utiliser des données les plus fiables possibles : écoute de la machine avec un chronomètre, un ampèremètre, un pressostat...

C. Indicateurs globaux de performance du système

L'évaluation doit permettre de calculer ou d'estimer, en se basant sur les données les plus fiables possibles, les indicateurs des performances du système d'air comprimé.

Coût annuel	Capital		Maintenance		Énergie	
Heures de fonctionnement annuel			Débit moyen Nm ³ /h		Qualité d'air	
Air comprimé utilisé ramené au volume de biens produits (000 Nm ³ /Q-Prod.) ⁽¹⁾						
Coût unitaire global et indicatif de l'air comprimé (en €/ millier de Nm ³)						

(1) Q-Production est un indicateur approprié du volume de marchandises fabriquées par le site de production, exprimé, par exemple, en tonnes, en mètres, en pièces, etc.

Nous attirons votre attention sur le fait que pour beaucoup de systèmes (en particulier dont la puissance installée est inférieure à 200 kW), le potentiel d'économie ne pourra pas justifier une collecte de données complexe et coûteuse, collecte nécessaire à l'établissement de valeurs précises. Dans ces cas-là, l'évaluation sera basée sur des estimations généralement acceptées comme des valeurs moyennes, par exemple :

- les coûts des capitaux actualisés doivent être estimés à 7% du coût actuel de remplacement du système complet ;
- le coût de maintenance doit être de 4% à 5% du coût actuel de remplacement ;
- le coût de l'énergie doit être estimé à partir des puissances nominales et des heures de fonctionnement.

3. Evaluation des mesures techniques d'économie d'énergie

Les économies d'énergie sont possibles pour :

- La production et le traitement de l'air comprimé
- Les réseaux d'air comprimé
- L'utilisation
- La conception et le fonctionnement de l'ensemble du système.

Bien sûr, l'application de mesures particulières, et le montant d'économie en euros qui en découle, dépend de la taille et de la nature spécifique de votre opération. Seule une évaluation de vos systèmes et des besoins de votre société peut déterminer les mesures qui seront à la fois faisables techniquement et rentables. Ceci peut être réalisé par un fournisseur de service compétent pour les pompes (qui peut être un promoteur du « Motor Challenge Programme ») ou par votre personnel qualifié.

Les conclusions de l'évaluation identifieront les mesures qui sont applicables à votre système et comprendront une estimation des économies, le coût des mesures, ainsi que le temps de retour. Les conclusions de l'évaluation sont des données internes, confidentielles, non transmises à la Commission.

Les tableaux suivants présentent les principales mesures d'économie d'énergie qui peuvent être appliquées à vos systèmes. Remarquez que pour chacun d'eux les mesures sont présentées par ordre d'impact potentiel sur les économies d'énergie et de facilité de mise en œuvre.

Tableau 1 : production d'air comprimé

Optimiser l'utilisation du système : ajustement du pilotage et des pressions de régulation, arrêt lors des périodes de non utilisation
Optimiser les pressions d'air du système : en fonction des utilisations
Abaissier la température d'entrée d'air en la déportant (en s'assurant de sa filtration optimale)
Modifier ou améliorer le système de contrôle des compresseurs
Optimiser le renouvellement de la filtration d'aspiration (pour les pertes de charges)
Filtrer et sécher au minimum requis (avec la possibilité d'installer localement des filtres et des sècheurs pour les besoins spécifiques)
Récupérer et utiliser la chaleur dissipée
Augmenter la capacité des cuves principales
Installer une régulation par variation de vitesse
Considérer un système multipression ou l'utilisation de surpresseurs locaux
Remplacer les moteurs par des moteurs haute efficacité
Remplacer les compresseurs par de nouvelle(s) et meilleure(s) machine(s), ayant une consommation d'énergie spécifique plus faible, adaptée(s) aux besoins du système

Tableau 2 : réseau de distribution

Instituer un programme régulier de recherche des fuites. Réduction des fuites : bas niveau de fuites ajusté, haute qualité des raccords rapides, des tuyaux flexibles et de leur installation
Diviser le système en zones avec des contrôles de pression ou des vannes d'isolement appropriées. Fermer les lignes non utilisées
Utiliser des purges de condensats « sans perte d'air »
Installer des cuves supplémentaires à proximité des besoins très variables
Améliorer les réseaux : disposition (création de boucles), taille des sections de tuyauterie

Tableau 3 : Utilisation

Éliminer les usages d'air comprimé inappropriés
Réparer ou remplacer les utilisations génératrices de fuites
Arrêter les machines quand elles ne sont pas utilisées
Optimiser, et vérifier l'utilité, des usages spécifiques des régulateurs de pression, des filtres, des lubrificateurs, des sècheurs locaux

L'évaluation doit évaluer l'applicabilité et la rentabilité de chacune des mesures des tableaux 1, 2 et 3. Elle pourrait prendre une forme similaire au tableau suivant.

Tableau 4 : Evaluation des résultats

Mesures d'économie d'énergie	Résultats des évaluations				
	Actions spécifiques proposées	Estimation des économies d'énergie annuelles (1)	Changement dans les coûts annuels d'opération et de maintenance (2)	Coût d'investissement supplémentaire (2)	Estimation du temps de retour (en mois)
Production d'air comprimé					
Optimisation des utilisations du système : ajustement des contrôles et des pressions d'utilisation					
Optimisation des pressions d'air du système (<i>en fonction des utilisations</i>)					
...					
Réseau de distribution					
Réduction des fuites d'air					
...					
Utilisations					
Élimination des utilisations inappropriées					
...					

- (1) Quand les économies d'énergie ne peuvent pas être précisément mesurées (comme cela arrive souvent), elles peuvent être estimées à partir des résultats attendus et des ratios généralement admis.
- (2) Les coûts d'investissement, d'opération et de maintenance sont estimés en considérant les coûts qui auraient été dépensés sans l'engagement du Partenaire dans le Motor Challenge. Par exemple, il peut s'agir d'investissements supplémentaires dans des équipements plus performants, de diminution ou de changement dans les coûts de maintenance, accompagnés d'une meilleure qualité ou fiabilité, etc.

4. Plan d'action

Dans votre Plan d'action, vous devez indiquer :

- pour les mesures que vous avez décidées de mettre en œuvre : le calendrier de mise en œuvre ;
- les raisons que vous avez d'exclure les autres mesures.

Le Plan d'action est présenté à la Commission. Après son approbation, votre organisation sera reconnue comme un Partenaire du « Motor Challenge Programme ».

Mesures d'économie d'énergie	Faisabilité ⁽¹⁾	Actions spécifiques ⁽²⁾	% Couvert ⁽³⁾	Calendrier ⁽⁴⁾	Economies attendues ⁽⁵⁾ (MWh/an)
<i>Production d'air comprimé</i>					
Optimisation des utilisations du système : ajustement des contrôles et des pressions d'utilisation					
Optimisation des pressions d'air du système (<i>en fonction des utilisations</i>)					
Modifier ou améliorer le système de contrôle des compresseurs					
Optimiser le changement des filtres					
Filtrer et sécher au minimum requis					
Récupérer et utiliser la chaleur dissipée					
Augmenter la capacité des cuves principales					
Installer une régulation par variation de vitesse					
Considérer un système multiprocesseur					
Remplacer les moteurs par des moteurs haute efficacité					
Remplacer les compresseurs par de nouveau(x) et meilleure(s) machine(s)					
<i>Réseau de distribution</i>					
Réduction des fuites d'air					
Diviser le système en zones					
Utiliser des purges de condensats «sans perte d'air »					
Installer des cuves supplémentaires à proximité des besoins très variables					
Améliorer les réseaux : disposition, taille des sections de tuyauterie					
<i>Utilisation</i>					
Elimination des utilisations inappropriées					
Réparer ou remplacer les utilisations génératrices de fuites					
Optimiser, et vérifier l'utilité, des usages spécifiques des régulateurs de pression, des filtres, des lubrificateurs, des sècheurs locaux					
...					

- (1) **Faisabilité.** Indiquez les obstacles à la faisabilité de la mesure par un ou plusieurs des codes suivants :
- NA Non applicable pour des raisons techniques
 - NP Non rentable
 - NC Non considéré, car son évaluation serait trop chère

Si cette case est laissée telle qu'elle, la mesure est considérée comme étant à la fois applicable et rentable.

- (2) **Action spécifique.** Plusieurs actions spécifiques peuvent être adoptées pour mettre en œuvre une mesure d'économie d'énergie. Par exemple, acheter un détecteur de fuites et remplacer les joints de mauvaise qualité peuvent être des actions correspondant à la mesure de réduction des fuites d'air.
- (3) **% couvert.** Cette colonne doit être utilisée pour indiquer sur quelle part des systèmes à air comprimé les actions spécifiques vont être appliquées. Ceci doit être évalué selon l'indicateur le plus pratique : nombre de systèmes, puissance, consommation d'énergie. Spécifiez l'indicateur utilisé, par exemple %, kW, kWh.
- (4) **Calendrier.** Le calendrier de mise en œuvre de l'action. Ce peut être une période ou une date spécifique, il peut dépendre d'une autre action, par exemple « quand le compresseur sera remplacé » ou « quand l'atelier de peinture sera rénové ».
- (5) **Economies attendues en MWh/an.** Ce sera souvent une estimation, basée sur les pratiques courantes.

5. Rapport annuel

Le rapport annuel remis à la Commission indiquera les progrès accomplis en application du plan d'action et présentera ses observations sur toutes les initiatives nouvelles ou amendées. Le formulaire d'enregistrement suivant devra être utilisé sur une base annuelle avec des mises à jour progressives. Les deux colonnes de gauche sont recopiées du plan d'action des partenaires qui aura été approuvé par la Commission.

Plan d'action approuvé		Rapport annuel pour l'année 20xx
Actions décidées pour la mise en œuvre des mesures d'économie d'énergie	Planification adoptée pour la réalisation des actions	Pourcentage d'avancement de l'action et commentaires le cas échéant ⁽¹⁾
Production d'air comprimé		
Action 1		
Action 2		
...		
Réseau de distribution		
...		
Utilisations finales		
....		

⁽¹⁾ Le pourcentage d'achèvement peut se référer à un indicateur tel que la part dans l'étendue du plan d'action des systèmes pour laquelle l'action spécifique a été terminée.

Les partenaires pourront trouver utile le rapport annuel pour présenter tout ou partie de la synthèse suivante concernant les résultats de l'engagement du Motor Challenge. Ils sont invités (mais ne sont pas obligés) à soumettre la synthèse suivante à la Commission.

Synthèse du rapport annuel		
	Depuis le début de l'engagement	Cette Année
Pourcentage des actions du plan terminées		
Estimation de l'investissement total pour le plan (milliers d'euros) ⁽¹⁾		
Changements estimés des coûts de fonctionnement et d'entretien non liés à l'énergie		
Estimation des économies d'énergie (MWh)		
Ratio d'utilisation d'air comprimé par rapport aux marchandises produites (000 Nm ³ /Q-Prod.) ⁽²⁾		
Coût indicatif global de l'unité d'air comprimé (Euros/000 Nm ³)		

(1) Voir ci-dessus, la légende du tableau 4, pour l'évaluation des résultats,

(2) Q-Production est un indicateur approprié du volume de marchandises fabriquées par le site de production, exprimé, par exemple, en tonnes, en mètres, en pièces, etc.