

# Check en 4 étapes pour optimiser l'installation d'air comprimé

Instrument de travail à l'intention des responsables de l'air comprimé



L'air comprimé est une forme d'énergie à usage universel, mais coûteuse. Même avec des installations gérées de façon exemplaire, il existe encore un important potentiel d'économie d'énergie et de réduction des coûts.

Le présent Check en 4 étapes est un instrument auxiliaire vous guidant à travers l'installation d'air comprimé. Il vous montre les questions à se poser et comment procéder pour une optimisation.

Outre les listes de contrôle détaillées, ce document comprend 6 fiches vous simplifiant la mise en œuvre pratique.

Nous vous souhaitons plein succès!

Site de l'installation .....

Responsable .....

Date .....

# INSTALLATION D'AIR COMPRIMÉ SUR LE BANC D'ESSAI

LE «CHECK EN 4 ÉTAPES» VOUS PERMET D'OPTIMISER VOTRE INSTALLATION D'AIR COMPRIMÉ DE FAÇON SYSTÉMATIQUE ET DE DÉTECTER LES FUITES D'ÉNERGIE TYPIQUES.

## POTENTIEL D'ÉCONOMIE ATTRACTIF

Grâce à une optimisation, une exploitation de taille moyenne peut réduire de 30% ses coûts d'énergie pour l'air comprimé. La plage d'économie réaliste se situe entre 5 et 70%.

## ACQUÉRIR DU SAVOIR-FAIRE EN AIR COMPRIMÉ

Clarifiez la manière dont vous souhaitez acquérir le savoir-faire nécessaire. Le site Internet de la campagne Air Comprimé Efficient ([www.druckluft.ch](http://www.druckluft.ch)) vous fournit les informations utiles, des documents et des listes de contrôle. De plus, il existe un grand nombre d'ouvrages spécialisés et d'informations des fabricants.

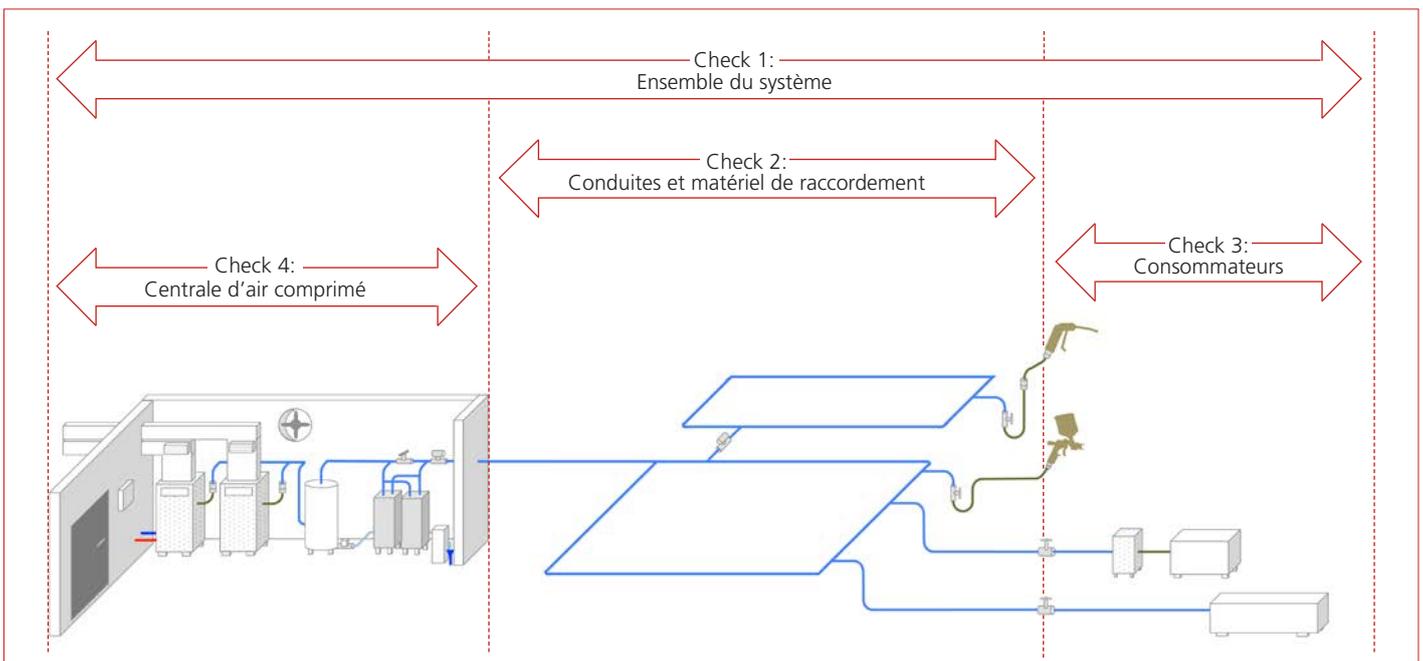
## VÉRIFICATIONS ANNUELLES

Réalisez le «Check en 4 étapes» chaque année. Il vous mène pas à pas à travers toute l'installation. Ce Check répartit l'approvisionnement en air comprimé en quatre domaines distincts (cf. illustr. ci-dessous).

Compilez les résultats sur les fiches ad hoc (pages 18 et 19). Cela constituera votre base pour une mise en œuvre planifiée des mesures d'optimisation.

## PRÉVOIR UN BUDGET

Les optimisations d'exploitation fructueuses nécessitent, en plus du savoir-faire, également du temps et de l'argent. À titre indicatif, la première optimisation devrait se baser sur un cadre budgétaire d'environ un tiers des coûts d'énergie annuels pour l'air comprimé de l'entreprise. Pour un montant de 12'000 francs, cela représente environ 4'000 francs pour les travaux internes et externes.



# VOICI COMMENT PROCÉDER

## AVANT LE CHECK

- Fixez une date pour la réalisation.
- Familiarisez-vous avec les listes de contrôle.
- Procurez-vous les informations complémentaires relatives au check (cf. encadré ci-dessous).
- Louez ou achetez un détecteur de fuites.

## PENDANT LE CHECK

- Cochez les points vérifiés lors du check. Lorsqu'un point n'est pas rempli, notez-le sur la fiche «Planification des mesures» à la page 19.
- Notez les points de contrôle que vous ne souhaitez ou ne pouvez pas réaliser vous-même. Adressez-vous à des spécialistes externes pour cela.  
Pour les mesures qui vous sont peu familières, il est vivement recommandé de s'adresser à un spécialiste.
- Fixez le délai pour le prochain check.

## APRÈS LE CHECK

- Mandatez un expert externe pour vérifier les points que vous ne pouviez pas contrôler ou réaliser vous-même.
- Commandez les pièces de rechange selon votre liste de matériel (raccords, filtres etc.).
- Traitez systématiquement les mesures à prendre pour les points du check non remplis (fiche «Planification des mesures, page 19») au cours d'un mois.
- Constituez un classeur permettant d'archiver tous les documents relatifs à votre installation d'air comprimé (copies des rapports de service, documents de SuisseEnergie etc.).
- Informez vos équipes et vos supérieurs des travaux effectués et des résultats.

### INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

Pour les responsables de l'air comprimé ne disposant que de peu d'habitude et d'expérience, la liste de contrôle fournit des indications sur les documents complémentaires (>). Vous y trouverez des informations précieuses relatives à la mise en œuvre des mesures. Source des documents en page 20.



# CHECK 1

## SYSTÈME D'ENSEMBLE

Avant de démarrer l'optimisation en soi, vous devriez réfléchir à quelques points fondamentaux inhérents à votre installation d'air comprimé. Un coup d'œil à l'ensemble de l'installation vous aide à déterminer correctement les objectifs.

### À COMBIEN S'ÉLÈVENT LES COÛTS D'ÉLECTRICITÉ DE VOTRE INSTALLATION D'AIR COMPRIMÉ?

Les coûts énergétiques de l'air comprimé sont un indicateur pour la place de l'air comprimé dans votre entreprise. De plus, les coûts permettent de déduire un budget judicieux (au niveau de l'économie d'entreprise) pour une optimisation.

Vous pouvez saisir et/ou estimer les coûts de l'énergie au moyen des trois méthodes suivantes:

#### A: Interprétation des données relatives à la consommation d'énergie

La méthode la plus précise est une interprétation de la mesure de l'énergie (compteur d'électricité). Malheureusement, ceci ne sera que rarement possible étant donné que la consommation d'électricité ne peut être saisie au moyen d'un compteur séparé que pour un petit nombre d'installations d'air comprimé.

#### B: Interprétation des heures de fonctionnement

La consommation d'énergie peut être calculée sur la base des heures de fonctionnement des compresseurs ainsi que de leur puissance électrique absorbée (voir Fiche «Calcul des coûts de l'énergie» à la page 13).

#### C: Estimation à l'aide de la puissance du compresseur

La méthode la plus simple, mais aussi la moins précise, est l'estimation via la puissance des compresseurs. L'expérience montre qu'un compresseur génère près de 300 francs de coûts d'énergie par kW de puissance par année. La plage de variation se situe en pratique autour de 150 à 600 francs par kW.

### DÉFAILLANCE DE L'INSTALLATION D'AIR COMPRIMÉ

#### 2. Situation réelle

Clarifiez les domaines qui sont effectivement à l'arrêt suite à une défaillance

#### 1. Situation de consigne

Clarifiez les installations, machines ou autres applications qui peuvent être à l'arrêt en cas de défaillance de l'installation d'air comprimé.

	aucun	divers	plusieurs	tous	aucun	divers	plusieurs	tous
tous								
plusieurs		OK				OK		
divers			Besoin d'action				Besoin d'action	
aucun			au niveau des compresseurs				au niveau du conditionnement	
	Défaillance du plus grand compresseur				Défaillance du plus grand conditionnement			

## SYSTÈME D'ENSEMBLE

Oui Non

### 1 Estimation des coûts de l'énergie

Connaissez-vous les coûts d'énergie annuels (approximatifs) de l'installation d'air comprimé?

> voir page 4

> Fiche 1: Calcul des coûts de l'énergie (page 13)

### 2 Défaillance de l'installation d'air comprimé

Savez-vous ce qui se passe lors d'une défaillance de l'installation d'air comprimé?

> voir page 4

> Résultat à la page 18 Saisir le résumé au point 3

### 3 Liste des défauts

Les collaborateurs ont-ils été informés des défauts (pression trop basse, givrages etc.) et des problèmes relatifs à l'approvisionnement en air comprimé, une liste ad hoc a-t-elle été établie?

> Fiche 2: Saisie des défauts (page 14)



Ne perdez pas de temps avec les installations ou les machines qui seront mises hors service sous peu. Concentrez-vous sur les domaines où vous continuerez à utiliser l'air comprimé.



# CHECK 2

## CONDUITES ET MATÉRIEL DE RACCORDEMENT

### CONDUITES

	Oui	Non
<b>4 Remplacer les anciennes armatures par des nouveaux équipements à faibles pertes</b> Toutes les anciennes armatures ont-elles été contrôlées et les anciens robinets à soupape ainsi que les armatures qui le requièrent ont-ils été remplacés par des robinets à bille modernes ou par des clapets à passage intégral? > Guide d'optimisation en matière d'air comprimé: Conseil 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>5 Découpler les sections secondaires</b> Des sections sont-elles coupées automatiquement par un robinet à bille, lorsque de l'air comprimé n'est pas nécessaire en dehors des périodes d'exploitation (la nuit, le week-end)? > Guide d'optimisation en matière d'air comprimé: Conseil 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### MATÉRIEL DE RACCORDEMENT

<b>6 Contrôler les raccords des tuyaux</b> Les anciens raccords usés sur les tuyaux ont-ils été remplacés par des neufs pour qu'ils s'ouvrent à nouveau complètement? > Guide «Utilisation correcte de l'air comprimé»: Matériel de raccordement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>7 Remplacer les anciens raccords étroits</b> Tous les raccords ont-ils été contrôlés et les anciens modèles étroits remplacés par des raccords modernes à passage intégral? > Guide d'optimisation en matière d'air comprimé: Conseil 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>8 Remplacer les tuyaux défectueux</b> Les anciens tuyaux poreux ont-ils été remplacés par des tuyaux PU modernes ou leurs extrémités raccourcies (p. ex. tuyaux PVC vitreux)? > Guide d'optimisation en matière d'air comprimé: Mesure 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>9 Vérifier la section des tuyaux</b> La section de tous les tuyaux a-t-elle été vérifiée et les tuyaux minces à forte perte de charge remplacés par des tuyaux PU modernes? > Guide d'optimisation en matière d'air comprimé: Mesure 1 et Conseil 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>10 Vérifier les tuyaux spirales</b> Les tuyaux spirales à faible diamètre intérieur sont-ils utilisés uniquement pour les 3 à 5 derniers mètres? > Guide d'optimisation en matière d'air comprimé: Conseil 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>11 Optimiser la longueur des tuyaux</b> La longueur des tuyaux – spécialement dans les dérouleurs – correspond-elle aux besoins réels, peut-on les raccourcir? > Guide d'optimisation en matière d'air comprimé: Mesure 1 et Conseil 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

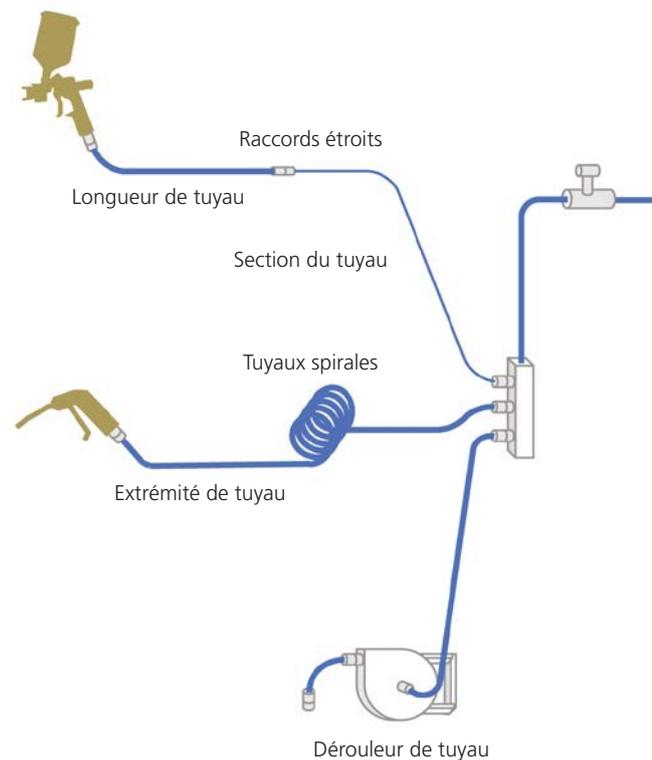


Illustration: Matériel de raccordement.

## FUITES

Oui Non

### 12 Détecter et marquer les fuites

Tout le réseau de distribution (raccords, coudes, pièces en T et coupleurs spécialement) a-t-il été vérifié quant aux fuites et celles-ci marquées et documentées?

> Guide d'optimisation en matière d'air comprimé: Mesure 1  
> Fiche 5: Protocole des fuites (page 17)

### 13 Colmater les fuites

A-t-on éliminé 70 à 80% des fuites trouvées (raccords à vis serrés, remplacé les O-Rings et les raccords et coupleurs, etc.)?

> Guide d'optimisation en matière d'air comprimé: Mesure 1

**CONCENTREZ-VOUS SUR LES FUITES  
QUE VOUS POUVEZ COLMATER DE  
MANIÈRE SIMPLE ET RAPIDE.**

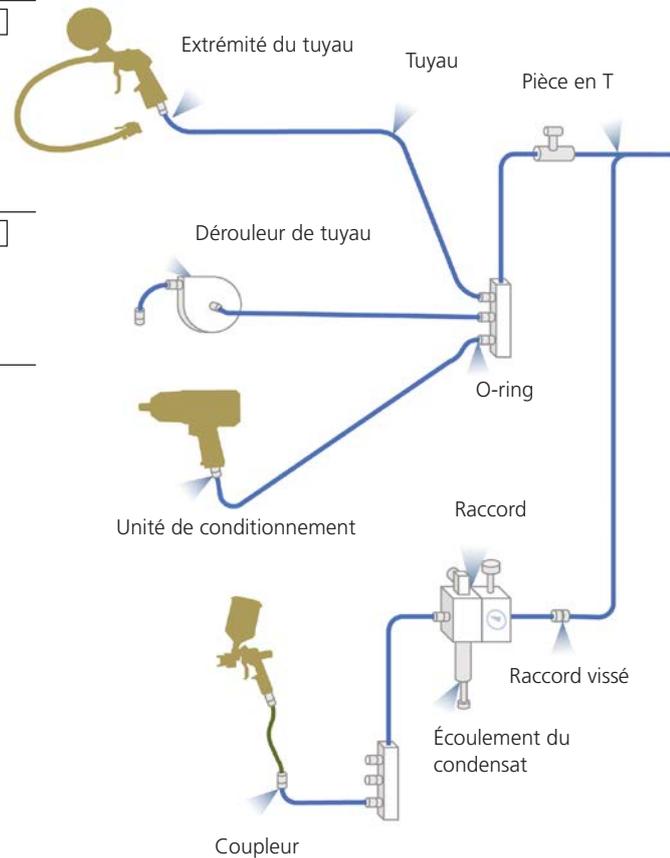


Illustration: Fuites fréquentes possibles.

### ASTUCE POUR ÉLIMINER LES FUITES

Souvent, on ne parvient pas à éliminer toutes les fuites. Il y a souvent des fuites qu'on ne parvient que très difficilement à colmater entièrement. Concentrez-vous donc sur les fuites dont l'élimination est simple et rapide. Rappelez-vous qu'il est difficile d'estimer l'importance d'une fuite. Le bruit de l'air qui fuit (sifflement) ne dit pas grand'chose sur l'importance de la fuite.

1. Éliminez une fuite dès qu'elle est détectée (p. ex. en serrant un raccord vissé).
2. Marquez les fuites qui ne peuvent pas être colmatées immédiatement, par exemple au moyen d'une étiquette de couleur. Notez l'endroit de la fuite dans un protocole ainsi que le matériel nécessaire pour la colmater dont vous ne disposez pas sur place.
3. Commandez le matériel ad hoc pour le colmatage des fuites.
4. Colmatez les fuites selon leur protocole.



Illustration: Il est aisé de marquer les fuites au moyen d'une étiquette papier avec fil de fer. L'attribution peut être simplifiée avec une numérotation.

# CHECK 3

## CONSOMMATEURS

### MACHINES

Les points de contrôle 15 à 21 doivent être exécutés pour les machines et équipements utilisant de l'air comprimé – ils sont décrits dans cette page.

Utilisez un check machine séparé pour chaque machine. Utilisez pour cela la fiche 4: Check machines, page 16

#### 14 Séparer les machines du réseau

Dès qu'une machine n'est plus utilisée, elle devrait être séparée automatiquement du réseau d'air comprimé.

> Guide d'optimisation en matière d'air comprimé: Conseil 4

#### 15 Régler les débits

Réglez les débits sur toutes les buses d'air, rideaux et lames d'air de la machine en fonction des besoins effectifs.

> Guide «Utilisation correcte de l'air comprimé»: Machines

#### 16 Contrôler les buses d'air

Contrôlez le placement, l'ajustage et le genre des buses d'air (forme de jet) pour une utilisation économique et ciblée de l'air comprimé?

> Liste des mesures d'optimisation: Air comprimé dans les machines

#### 17 Régler le correct des durées de soufflage

Réglez les durées de soufflage des capteurs, regards et pièces de manière à ce que le nettoyage se fasse selon les besoins (périodique et non continu).

> Liste des mesures d'optimisation: Air comprimé dans les machines

> Guide d'optimisation en matière d'air comprimé: Conseil 4

#### 18 Rechercher et colmater les fuites

Recherchez les fuites (îlots et blocs de vannes, vérins, conduites, raccords vissés) et rendez-les étanches.

> Liste des mesures d'optimisation: Air comprimé dans les machines

#### 19 Surveiller les manomètres

Pour les manomètres placés devant un consommateur, veillez à ce que les variations de pression ne soient pas trop fortes.

> Des variations supérieures à 0.5 bar sont le signe d'une forte pointe de consommation et de pertes de pression dans la conduite d'alimentation (conduites trop minces).

> Augmentez la grandeur des conduites ou envisagez l'utilisation d'un accumulateur de pression.

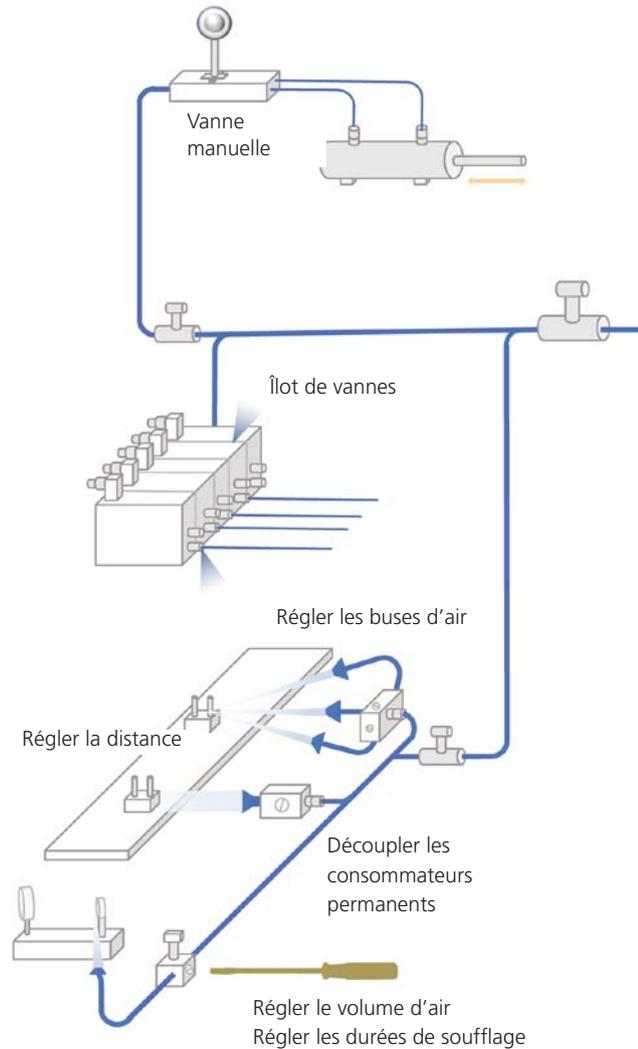


Illustration: Optimisation de la consommation d'air des machines

Oui Non

#### 20 Check machines

Le check machines a-t-il été fait pour toutes les machines?

> Fiche 4: Check machines (page 16)



Lorsque l'entreprise dispose de plusieurs machines identiques (p. ex. 7 machines CNC), le check machine peut être effectué, à titre d'exemple, sur une seule installation.

## OUTIL

Oui Non

### 21 Vérifier le raccord rapide sur l'outil

Des raccords rapides usés sur les outils ont-ils été remplacés par des neufs pour qu'ils s'ouvrent à nouveau complètement?

> Guide «Utilisation correcte de l'air comprimé»:  
Accessoires de raccordement



Illustration: Vérification de l'état d'usure des raccords rapides

### 22 Vérifier les soufflettes

Utilise-t-on dans toute l'entreprise des soufflettes à injection ou multi-trous modernes?

> Guide d'optimisation en matière d'air comprimé: Conseil 4

### 23 Vérifier les applications gourmandes

A-t-on vérifié un potentiel d'économie pour tous les outils consommant pour plus de 150 d'énergie par an (produits plus efficaces, soufflettes à injecteur, utilisation moins fréquente ou plus courte, etc.)?

> Guide «Utilisation correcte de l'air comprimé»: Outil

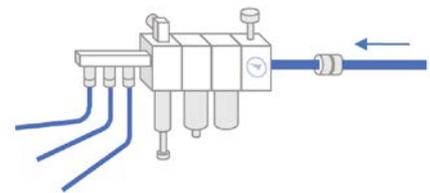


Illustration: L'unité de conditionnement correspond-elle encore aux besoins actuels?

### 24 Vérifier les unités de conditionnement

A-t-on contrôlé si toutes les unités de conditionnement correspondaient encore aux exigences actuelles (lubrificateur, filtre, microfiltre, performance)?

> Guide «Utilisation correcte de l'air comprimé»:  
Accessoires de raccordement

## EXIGENCES EN MATIÈRE D'AIR COMPRIMÉ

### 25 Vérifier les exigences quant à l'air comprimé

Toutes les applications ont-elles été regroupées dans une liste, spécialement celles qui

1. demandent une très basse pression ou au contraire très élevée?

> Guide d'optimisation en matière d'air comprimé: Conseil 2

2. demandent une autre qualité d'air que celle fournie par le conditionnement d'air?

> Savoir sur l'air comprimé pour planificateurs, qualité de l'air page 3

> Fiche 3: Vérifier les exigences quant à l'air comprimé (page 15)

## CHECK COMPLÉMENTAIRE

### Vérifier la plausibilité de la consommation d'air comprimé

Déterminez le volume d'air comprimé fourni par les compresseurs (selon nombre et quantité, d'après les indications du fabricant) et comparez-le à la consommation des applications. Pour cela, estimez la consommation des diverses machines selon les volumes d'air et temps d'utilisation.

> Obtenez-vous une image cohérente de la consommation annuelle et peut-on attribuer la quantité d'air produite aux applications?



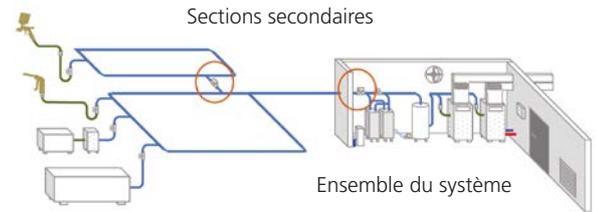
Pour les responsables passionnés d'air comprimé

# CHECK 4

## CENTRALE D'AIR COMPRIMÉ

### DISTRIBUTION DE L'AIR COMPRIMÉ

	Oui	Non
<b>26 Découpler le réseau d'air comprimé</b> Est-ce que l'ensemble du réseau d'air comprimé est découplé automatiquement de la centrale au moyen d'une vanne sphérique lorsqu'aucun air comprimé n'est nécessaire (la nuit, le week-end)? > Guide d'optimisation en matière d'air comprimé: Conseil 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>27 Vérifier la section des conduites de distribution</b> Le système de conduites ne présente-t-il pas des réductions excessives au niveau des sections (p. ex. à la sortie du compresseur ou au conditionnement).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>28 Conduites en boucle</b> Les conduites principales de la distribution sont-elles conçues en boucle?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



### AIR ENTRANT

<b>29 Remplacer le support de filtre de l'air aspiré</b> Le support de filtre de l'air aspiré a-t-il été vérifié et remplacé si un encrassement était visible à l'œil nu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--	--------------------------	--------------------------

### CONDENSAT

<b>30 Remplacer le séparateur de condensat temporisé</b> Le séparateur de condensat temporisé a-t-il été remplacé par un modèle économique, avec commande électronique de niveau? > Guide d'optimisation en matière d'air comprimé: Conseil 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>31 Nettoyer le séparateur de condensat</b> Tous les séparateurs de condensat ont-ils été vissés et nettoyés? Les anciens joints ont-ils été remplacés et un contrôle de fonctionnement effectué?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>32 Contrôler l'étanchéité des séparateurs de condensat</b> Tous les séparateurs de condensat (récipients sous pression, sècheurs, compresseurs) ont-ils été contrôlés au niveau de leur étanchéité avec le détecteur de fuites et les éventuelles fuites ont-elles été étanchéifiées (nettoyage, remplacement des joints etc.)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>33 Vérifier le fonctionnement du séparateur mazout-eau</b> Les niveaux de remplissage des séparateurs huile-eau ont-ils été contrôlés, l'huile a-t-elle été vidée et évacuée et – si nécessaire – les éléments à charbon actif ont-ils été remplacés?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

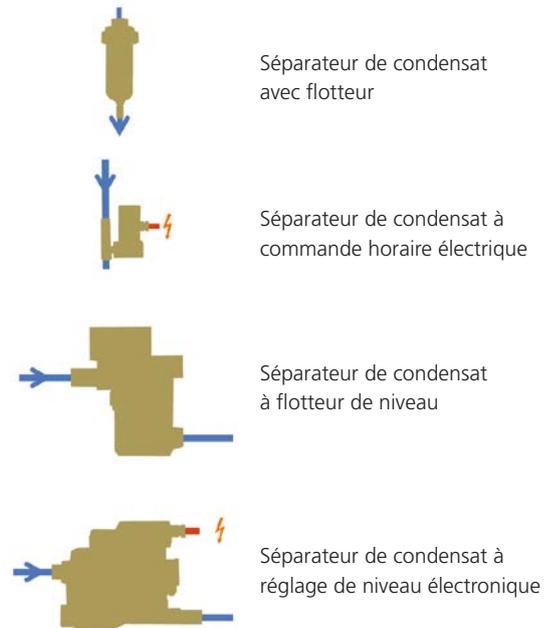


Illustration: Formes typiques des différentes technologies des séparateurs de condensat.

## TRAITEMENT

Oui Non

### 34 Contrôler les filtres

Tous les éléments de filtre ont-ils été contrôlés et remplacés (au moins une fois par année ou dès que la pression différentielle sur le filtre est supérieure à 0.3 bar)?

### 35 Contrôler les filtres de charbon actif

Tous les filtres à charbon actif ont-ils été contrôlés et – si nécessaire – remplacés (au moins tous les 3 mois)?

### 36 Contrôler les sécheurs

La surface de transfert thermique dans le sécheur a-t-elle été nettoyée (aspiration de la poussière) pour tous les sécheurs de froid et les séparateurs de condensat?

## COMPRESSEUR

### 37 Optimiser l'interaction des compresseurs

Le fonctionnement des compresseurs a-t-il été observé et l'interaction entre eux optimisée?

> Guide d'optimisation en matière d'air comprimé: Mesure 3

### 38 Optimiser les durées de fonctionnement des compresseurs

Le compresseur est-il automatiquement déclenché en cas d'inutilisation (nuit, week-end)?

### 39 Maintenance du compresseur

Le compresseur est-il entretenu chaque année par des professionnels?

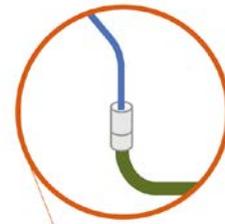
- Les filtres d'aspiration et les éléments de séparation sont-ils nettoyés?
- La soupape de décharge ferme-t-elle correctement?
- Le régulateur de l'aspiration fonctionne-t-il correctement?
- Les soupapes de décharge sont-elles étanches?

## PRESSIION DU RÉSEAU

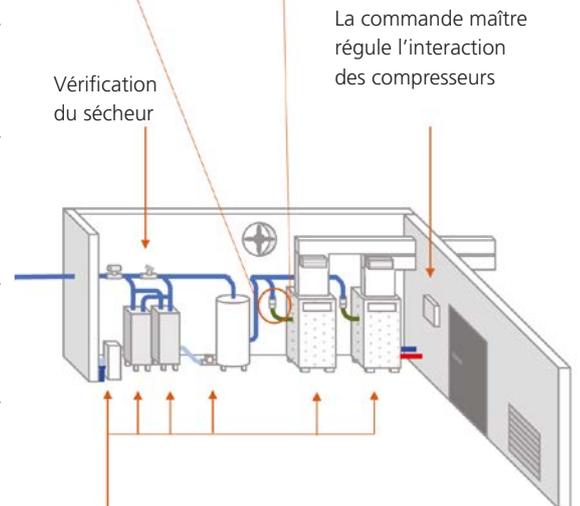
### 40 Optimiser la pression du réseau

La pression du réseau correspond-elle aux besoins effectifs?

> Guide d'optimisation en matière d'air comprimé: Mesure 4



Toute réduction de section de conduite doit être examinée avec soin – p. ex. à la sortie du compresseur



Ici vous trouvez des séparateurs de condensat partout



Illustration: Maintenance régulière des compresseurs – Même sur le compresseur d'atelier illustré ici, l'évacuation du condensat peut être défectueuse et l'accumulateur d'air comprimé peut être rempli à moitié d'eau de condensat.

# NOTES

A series of horizontal dotted lines for writing notes.

# FICHE 1

## CALCUL DES COÛTS D'ÉNERGIE

Le calcul des coûts d'énergie sur les heures de fonctionnement est plus simple qu'il n'y paraît. Vous devez simplement relever quatre données sur la commande du compresseur et consulter le prix de l'électricité. L'exemple de calcul ci-dessous vous montre pas à pas la manière de procéder.

Si vous exploitez plus de deux compresseurs, copiez cette fiche et remplissez-la pour les compresseurs supplémentaires.

N°	Date	Calcul / Source / Évaluation	Exemple	Vos données Compresseur 1	Vos données Compresseur 2
[1]	Date aujourd'hui		7.10.2017		
[2]	Date de la dernière maintenance	(voir Livret de maintenance Compresseur)	1.18.2012		
[3]	Période*	[3] = [1] – [2]	= 10.7.17 – 18.1.12 2000 jours		
[4]	Heures de fonctionnement depuis la dernière maintenance*	(voir Commande du Compresseur)	10000 h		
[5]	Heures en charge depuis la dernière maintenance*	(voir Commande du Compresseur)	7000 h		
[6]	Heures de fonctionnement à vide	[6] = [5] – [4]	= 10000 – 7000 3000 h		
[7]	Heures de fonctionnement par an	[7] = [4] / [3] × 365 Tage	= 10000 / 2000 × 365 1825 h/a		
[8]	Heures en charge par an	[8] = [5] / [3] × 365 Tage	= 7000 / 2000 × 365 1278 h/a		
[9]	Heures à vide par an	[9] = [8] – [7]	= 1825 – 1278 548 h/a		
[10]	Puissance du compresseur (puissance nominale)	(voir Livret de maintenance du compresseur)	40 kW		
[11]	Estimation de la part de puissance à vide de la puissance nominale				
	> Compresseurs jusqu'à 10 KW	= 50% de la puissance nominale			
	> entre 10 und 75 kW	= entre 50% und 25% (linéaire – estimation grossière)			
	> Compresseurs > 75 kW	= 25% de la puissance nominale			
[12]	Part de la puissance à vide	(Évaluation voir [11])	39 %		
[13]	Puissance en marche à vide	[13] = [10] × [12]	= 40 × 0.39 15 kW		
<b>Utilisation</b>					
[14]	Utilisation	[14] = [8] / [7] × 100%	= 1278 / 1825 × 100 <b>70 %</b>		
[15]	Besoin d'action				
	> supérieure à 80%	= bonne			
	> 50 bis 80%	= examiner	<b>Besoin d'action</b>		
	> inférieure à 50%	= examiner de toute urgence			
<b>Consommation d'énergie par an</b>					
[16]	Consommation d'énergie en charge	[16] = [8] × [10]	= 1278 × 40 51 100 kWh		
[17]	Consommation d'énergie à vide	[17] = [9] × [13]	= 1278 × 15 8453 kWh		
[18]	Total Consommation d'énergie	[18] = [16] + [17]	= 51 100 + 8453 59 553 kWh		
<b>Coûts d'énergie annuels</b>					
[19]	Prix de l'électricité	(Facture de la compagnie d'électricité)	16 Rp./kWh		
[20]	Coûts de l'énergie	[20] = [18] × [19] / 100	= 59 553 × 16 / 100 <b>9529 Fr./an</b>		

\* Si vous ne disposez pas des dates relatives à la dernières maintenance, vous pouvez saisir la date de la mise en service ainsi que les heures de fonctionnement depuis la mise en service. Le cas échéant, vous pouvez relever les valeurs aujourd'hui et les saisir à nouveau dans deux semaines (important: toujours saisir des semaines complètes de 7 jours ou de 14 jours).

En plus des coûts de l'énergie et de l'utilisation, veuillez tenir compte des heures de fonctionnement annuelles. Cherchez la cause en particulier pour les compresseurs présentant peu d'heures de fonctionnement (compresseur de réserve, mauvais raccordement?).



# FICHE 3

## VÉRIFICATION DES BESOINS EN AIR COMPRIMÉ

N°	Local / Halle / Situation / Emplacement	Machine/ Installation	Pression de service		Qualité	Période d'exploitation
			Pression (1)	Écart supérieur à 0.5 bar?		
<b>1. Système d'ensemble</b>						
			.....bar	<input type="checkbox"/>	L'application pose-t-elle des exigences particulières à la qualité de l'air comprimé? Si connue: classe ISO (4) Solide:..... Humidité:..... Huile résiduelle:.....	L'écart entre la période d'exploitation de la machine et la et celle de l'air comprimé?
<b>2. Applications</b>						
			.....bar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui > Solide <input type="checkbox"/> Humidité <input type="checkbox"/> Huile résiduelle <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> oui, elle est plus courte (2) <input type="checkbox"/> non, mais un temps d'exploit. plus court serait possible (3)
			.....bar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui > Solide <input type="checkbox"/> Humidité <input type="checkbox"/> Huile résiduelle <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> oui, elle est plus courte (2) <input type="checkbox"/> non, mais un temps d'exploit. plus court serait possible (3)
			.....bar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui > Solide <input type="checkbox"/> Humidité <input type="checkbox"/> Huile résiduelle <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> oui, elle est plus courte (2) <input type="checkbox"/> non, mais un temps d'exploit. plus court serait possible (3)
			.....bar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui > Solide <input type="checkbox"/> Humidité <input type="checkbox"/> Huile résiduelle <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> oui, elle est plus courte (2) <input type="checkbox"/> non, mais un temps d'exploit. plus court serait possible (3)
			.....bar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui > Solide <input type="checkbox"/> Humidité <input type="checkbox"/> Huile résiduelle <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> oui, elle est plus courte (2) <input type="checkbox"/> non, mais un temps d'exploit. plus court serait possible (3)
			.....bar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui > Solide <input type="checkbox"/> Humidité <input type="checkbox"/> Huile résiduelle <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> oui, elle est plus courte (2) <input type="checkbox"/> non, mais un temps d'exploit. plus court serait possible (3)
			.....bar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui > Solide <input type="checkbox"/> Humidité <input type="checkbox"/> Huile résiduelle <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> oui, elle est plus courte (2) <input type="checkbox"/> non, mais un temps d'exploit. plus court serait possible (3)
			.....bar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui > Solide <input type="checkbox"/> Humidité <input type="checkbox"/> Huile résiduelle <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> oui, elle est plus courte (2) <input type="checkbox"/> non, mais un temps d'exploit. plus court serait possible (3)

(1) Pression au détenteur

(2) Périodes d'exploitation plus brèves = découpler localement (machine ou section secondaire)

(3) Des périodes d'exploitation plus brèves seraient possibles = contrôler le réseau d'air comprimé séparé ou le compresseur décentralisé

(4) Si disponible, saisir la qualité de l'air comprimé selon ISO 8573-1

# FICHE 4

## CHECK MACHINES

Modèle d'impression: Pour chaque machine, remplissez un Check machines, si nécessaire, copiez cette page.

Machine .....

### A: Utilisation de la machine

À quelle fin l'air comprimé est-il requis?  
(plusieurs réponses possibles)

- Soufflage       Entraînements  
 Commande       .....

La machine doit-elle toujours être sous pression?

- Non       Oui, parce que .....

Durée de fonctionnement de la machine:

..... Heures/jour de travail (p. ex. mercredi)  
..... Heures/week-end (samedi et dimanche)  
..... Heures/an

### B: Exigences

Pression réglée sur le détendeur (pression de service) ..... bar

Qualité de l'air comprimé

**Cas A:** Vous connaissez les exigences des classes de qualité (ISO 8573-1).

Solides Classe .....  
Humidité résiduelle Classe .....  
Teneur résiduelle en huile Classe .....

**Cas B:** Vous ne connaissez pas les exigences des classes de qualité (test-indicateur)

- Pas de problèmes lors de la production (pas de pertes)  
 Problèmes observés lors de la production (pas de pertes)

### C: Check

		Oui	Non
• La machine est-elle automatiquement déconnectée du réseau après le service?	> Point de contrôle 14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• La quantité d'air a-t-elle été réglée pour les besoins effectifs?	> Point de contrôle 15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Toutes les buses de soufflage ont-elles été contrôlées et orientées correctement?	> Point de contrôle 16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Les durées de soufflage ont-elles été réglés correctement?	> Point de contrôle 17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• La machine a-t-elle été contrôlée au niveau des fuites, et celles-ci ont-elles été documentées et/ou réparées?	> Point de contrôle 18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Le manomètre en service est-il calme (pas de fluctuations excessives)?	> Point de contrôle 19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### D: Potentiel d'augmentation de l'efficacité énergétique

		Oui	Non
• La pression de service peut-elle être nettement abaissée en dessous de la pression du réseau (de 0.5 bar ou plus)?	> Point de contrôle 25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• La machine peut-elle fonctionner avec une qualité d'air comprimé nettement inférieure à celle du réseau de conduites?	> Point de contrôle 25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Déterminez l'urgence de la réparation des défauts dans le cas où il est constaté que la machine doit être utilisée (fonctionnement en continu inutile, différences d'exigences, points de contrôle notés comme «Non» etc.) Optimisez en priorité les machines présentant un important besoin d'action.

> **Besoin d'action**       important     moyen       faible       aucune

# FICHE 5

## PROTOCOLE DES FUITES

N°	Local / halle / Situation / emplacement	Réparation possible			Remarque  (p. ex. matériel spécial pour la réparation)	Besoin d'action			Réparé le Date
		En service	Sur machine déclenchée	En phase de repos		important	moyen	faible	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Modèle d'impression: Le cas échéant, copier la page vide, la remplir et la joindre au document.

# RÉSULTATS 1

## RÉSUMÉ

---

Compiler ici les résultats du Check en 4 étapes. Cette compilation vous fournit une bonne base pour la mise en œuvre des mesures d'optimisation.

### 1. COÛTS ÉNERGÉTIQUES DE L'AIR COMPRIMÉ

Les coûts annuels de l'énergie se montent à: .....

### 2. UTILISATION DES COMPRESSEURS

Charge	bonne	examiner	urgent examiner
Compresseur 1:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Compresseur 2:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Compresseur 3:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Compresseur 4:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

.....

.....

.....

### 3. SÉCURITÉ D'APPROVISIONNEMENT

	OK	Besoin d'action
Compresseurs:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Traitement:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

.....

.....

.....

### 4. PRESSION NOMINALE

Plage de pression: En: ..... bar      Hors: ..... bar

### 5. FUTES AVEC UN IMPORTANT BESOIN D'ACTION

Nombre de fuites avec un important besoin d'action: .....

### 6. MODIFICATIONS AU NIVEAU DE L'APPROVISIONNEMENT EN AIR COMPRIMÉ

Modifications prévues ou envisagées (applications supplémentaires, réduction des applications etc.).

.....

.....

.....

.....

### 7. DÉFAUT AVEC UN IMPORTANT BESOIN D'ACTION

Les principaux défauts avec un important besoin d'action:

.....

.....

.....

.....

### 8. REMARQUES

.....

.....

.....

.....

.....

# RÉSULTATS 2

## LISTE DES MESURES PLANIFIÉES

Notez ici toutes les mesures pour lesquelles vous aviez noté «Non» dans le cadre du Check en 4 étapes. Cette liste vous aide lors de la planification de la mise en œuvre des mesures.

N°	Mesure à prendre	Remarque Indication	Mise en oeuvre	Jusqu'à quand? (délai)	Effectué Date	Visa
			<input type="checkbox"/> interne			
			<input type="checkbox"/> externe			
			<input type="checkbox"/> interne			
			<input type="checkbox"/> externe			
			<input type="checkbox"/> interne			
			<input type="checkbox"/> externe			
			<input type="checkbox"/> interne			
			<input type="checkbox"/> externe			
			<input type="checkbox"/> interne			
			<input type="checkbox"/> externe			
			<input type="checkbox"/> interne			
			<input type="checkbox"/> externe			
			<input type="checkbox"/> interne			
			<input type="checkbox"/> externe			

# TOUS LES DOCUMENTS FIGURENT SOUS WWW.AIR-COMPRIME.CH

## MOYENS AUXILIAIRES DE SUISSENERGIE

### Guide Optimisation de l'air comprimé

Ce guide vous montre concrètement comment améliorer votre installation au niveau de l'efficacité énergétique et abaisser les frais de fonctionnement. Ce guide décrit les quatre principales mesures d'optimisation et les cinq investissements les plus rentables.



### Guide: Une utilisation correcte de l'air comprimé permet d'économiser des coûts

Guide pour les exploitants d'installations d'air comprimé pour une application correcte et économe de l'air comprimé en service.



### Appliquer aujourd'hui ce que vous avez appris hier Savoir sur l'air comprimé pour planificateurs

Un rafraîchissement compact des connaissances sur les technologies, les embûches et les étapes de planification. Cette brochure vous présente les réflexions centrales au cours du processus de planification.



### Mesures pour réduire les besoins en air comprimé

Une collection de détails techniques passionnants pour les intéressés souhaitant réduire les besoins en air comprimé dans les applications.



## ASTUCES POUR UN MEILLEUR APERÇU

### 1. Un compteur électrique manque-t-il pour l'installation d'air comprimé?

Envisagez un équipement monté après coup. Poste de coûts y c. l'installation

- jusqu'à 40 kW: 500 à 800 francs
- plus de 40 kW: 700 à 1000 francs

### 2. Vous n'êtes pas sûr du fonctionnement de votre installation d'air comprimé?

Faites effectuer une mesure de la courbe de charge par le fournisseur des compresseurs ou votre spécialiste en air comprimé et demandez qu'on vous explique les résultats ensuite.

- Cadre financier: 1400 à 2000 francs

### 3. Détection des fuites par un spécialiste externe

Différents fournisseurs, fabricants et installateurs offrent une prestation de détection des fuites. Une personne peut détecter en une journée des fuites de la surface d'une salle de gymnastique et les documenter (liste et plan).

- Cadre financier par jour: 1200 à 1500 francs

Source des illustrations: 123rf (pages 3 + 5)

SuisseEnergie, Office fédéral de l'énergie (OFEN)  
Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen. Adresse postale: CH-3003 Berne  
Tél. 058 462 56 11, Fax 058 463 25 00

energieschweiz@bfe.admin.ch, www.suisseenergie.ch  
Distribution: www.publicationsfederales.admin.ch  
Numéro d'article: 805.330.F