

# Mesures d'optimisation de l'exploitation pour les entreprises: Air comprimé



# Table des matières

## **Air comprimé**

Éliminer les fuites dans le réseau d'air comprimé.....	3
Éteindre l'installation .....	5
Baisser la pression .....	7
Déconnecter des parties du réseau.....	9

# Les fuites d'air comprimé vous coûtent cher

Même les systèmes d'air comprimé bien entretenus ne sont pas à l'abri des fuites. Ils doivent être contrôlés chaque année – mais au plus tard lorsque le compresseur se met en marche «sans raison» pendant la nuit, alors que l'entreprise est à l'arrêt – et les fuites éliminées.

## Mesure

Vérifier chaque année l'absence de fuites dans les conduites du système d'air comprimé. Marquer les fuites et en colmater le plus grand nombre possible.

## Condition

Vous disposez d'une installation à air comprimé qui fonctionne au moins 4 heures par jour.

**Dans un réseau d'air comprimé mal entretenu, la déperdition d'air due à des fuites est de 40% en moyenne.**

## Marche à suivre

### 1. Détecter les fuites

- Contrôlez systématiquement les conduites, les raccordements et les installations à l'aide du détecteur de fuites. Vous trouverez la plupart des fuites dans les derniers mètres, auprès des utilisateurs finaux.
- Notez les fuites trouvées dans un protocole (un modèle est disponible dans le «check en 4 étapes pour optimiser l'installation d'air comprimé» – voir informations complémentaires).

### 2. Colmater les fuites

Éliminez les fuites identifiées:

- Si possible, colmater immédiatement les fuites, par exemple en resserrant les raccords vissés.
- Marquer les fuites qui ne peuvent pas être colmatées immédiatement avec une étiquette de couleur. Noter l'emplacement de la fuite et le matériel nécessaire pour la colmater.

- Commander le matériel nécessaire pour le colmatage. Colmater les fuites dès réception du matériel.

### 3. Répéter la vérification chaque année

Le système d'air comprimé doit être contrôlé tous les ans pour détecter les fuites, car il est inévitable que de nouvelles fuites apparaissent.

## Coûts – investissement

- Charge de travail (détection des fuites, colmatage):
  - 1 jour de travail par an pour les petites installations
  - 3 à 5 jours de travail par an pour les grandes installations
- Mousse de détection des fuites: env. 20 francs par boîte Appareil de détection de fuites, prix d'achat: dès 1000 francs Appareil de détection de fuites, prix de location hebdomadaire: env. 150 francs

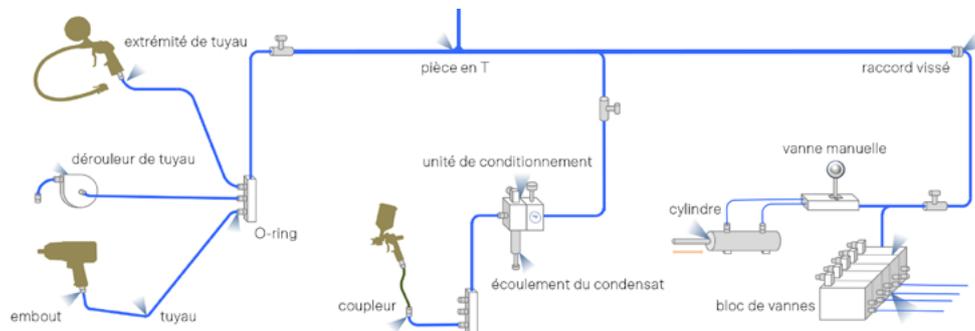
## À prendre en compte

- L'air comprimé est une forme d'énergie à usage universel, mais également très coûteuse.
- Il est difficile d'estimer l'importance des fuites. En effet, le bruit de l'air qui fuit (sifflement) n'est pas représentatif de l'importance de la fuite.
- Il ne vaut guère la peine de colmater des fuites qui n'agissent que quelques minutes par jour. Il s'agit par exemple des joints défectueux d'un cylindre d'ouverture de porte en position ouverte, lorsque la porte n'est ouverte que 15 minutes par jour.

# Explications complémentaires

## Points faibles typiques

La plupart des fuites surviennent à proximité des consommateurs. Ces endroits sont donc à contrôler attentivement:



## 100% d'étanchéité n'est pas toujours possible

Il est très rare que toutes les fuites puissent être éliminées. Il y a souvent des points de fuite pour lesquels le colmatage est trop coûteux. C'est pourquoi vous devez vous concentrer sur les fuites que vous pouvez colmater facilement et rapidement.

## Comment colmater les fuites

- Revisser les raccords desserrés et remplacez les anciens raccords perméables
- Insérez correctement les O-rings, remplacer les O-rings endommagés
- Remplacer les coupleurs et les embouts qui fuient
- Serrer ou remplacer les colliers de serrage
- Raccourcir ou remplacer les tuyaux flexibles cassants et perméables
- Faire réparer ou remplacer les soupapes et les cylindres non étanches par un spécialiste
- En cas de fuites dans des éléments tels que les unités de maintenance, remplacer les joints ou remplacer l'unité entière

## Joints en chanvre

Les systèmes de conduites avec des joints en chanvre recèlent un risque de fuite particulièrement élevé. La pâte de chanvre se dessèche avec le temps, si bien que les conduites perdent de leur étanchéité. Les raccords devenus perméables peuvent souvent être imperméabilisés avec une bande de téflon. Vérifier si le remplacement progressif des joints en chanvre du système de conduites par un système de distribution moderne et exempt d'interstices est rentable.

## Comment repérer les fuites

**A l'oreille:** si tous les consommateurs sont arrêtés, de nombreuses fuites s'entendent directement. Cette méthode ne fonctionne pas dans les entreprises bruyantes qui fonctionnent 7 jours sur 7 et 24 heures sur 24 – et elle ne convient pas non plus pour les fuites situées en dehors de la zone audible.

**Avec de la mousse de détection:** une méthode simple pour les petites installations avec peu de consommateurs. De plus, la mousse de détection permet de localiser avec précision les fuites qui ne peuvent pas être repérées avec exactitude autrement (par ex. les blocs de vannes).

**Avec un appareil de mesure à ultrasons:** cela permet de repérer les fuites durant les heures de production, même dans les halles de production où le niveau de bruit est très élevé. Les modèles avec parabole concentrent mieux les ondes sonores et la localisation est plus précise. Grâce à un casque, les fuites sont également audibles. Il existe en outre des modèles qui chiffrent le taux de fuite en litres/minute et qui évaluent même le potentiel d'économie annuel en francs.

## Informations complémentaires

- [Guide d'optimisation en matière d'air comprimé: Informations à l'attention du responsable](#)
- [Check en 4 étapes pour optimiser l'installation d'air comprimé](#)
- [Des installations d'air comprimé performantes](#)

# Débrancher l'installation d'air comprimé pendant la nuit

Lorsque la production cesse la nuit ou le week-end et qu'il n'y a aucun consommateur requérant un apport en air comprimé il est possible de débrancher toute l'installation d'air comprimé.

## Mesure

Un mécanisme d'enclenchement automatique coupe et remet en marche automatiquement l'installation à air comprimé. Lors de la coupure, il déconnecte le réseau d'air comprimé au moyen d'un robinet à bille actionné électriquement et il débranche le compresseur ainsi que le sécheur.

## Condition préalable

Assurez-vous que l'installation ne doit pas alimenter des consommateurs permanents en air comprimé tels que des valves d'aération, des pompes à membranes, des vannes pour des canalisations d'eau, etc.

## Marche à suivre

- Procurez-vous auprès de votre fournisseur un mécanisme d'enclenchement automatique équipé d'un robinet à bille pouvant être piloté à partir d'une minuterie. Le robinet à bille doit être de la même dimension que la sortie de la conduite d'air comprimé après le sécheur.
- Installez le robinet à bille en aval du sécheur.
- Confiez l'installation du mécanisme d'enclenchement automatique au fournisseur.
- Programmez le mécanisme d'enclenchement automatique de telle façon que le robinet à bille:
  - arrête le compresseur et le sécheur ainsi que le réseau d'air comprimé 30 minutes après la fin de l'exploitation;
  - mette en marche le sécheur et le compresseur 30 minutes avant le début de l'exploitation. Le robinet à bille est réglé de telle manière qu'il s'ouvre lentement 15 minutes plus tard.



## Frais – Investissements

- L'installation d'un mécanisme d'enclenchement automatique comprenant un robinet à bille revient entre 2000 et 3000 francs selon la taille de l'installation.
- La durée d'amortissement de l'investissement est d'un an et demi pour les grosses installations comprenant de nombreuses fuites. La durée d'amortissement est un peu plus longue pour les petites installations avec peu de fuites.

## A noter

- Le pilotage nécessite un interrupteur manuel pour permettre de démarrer facilement l'installation d'air comprimé en dehors des périodes de fonctionnement qui ont été programmées.
- Important: Un robinet à bille à ouverture lente doit être installé. Les électrovannes s'ouvrent trop rapidement et de ce fait elles ne conviennent pas pour mettre en marche et arrêter l'intégralité de l'installation ou bien certaines sections. En effet une mise en marche rapide entraîne des chocs de pression susceptibles de provoquer des dommages importants (filtres déchirés, eau dans le réseau d'air comprimé, etc.).

# Explications complémentaires

## Enclenchement et débranchement manuels

Il est également possible d'enclencher et de débrancher l'installation d'air comprimé manuellement. Mais veillez à ne pas faire de fausses manœuvres à cette occasion. Car si le robinet à bille est ouvert brusquement plutôt que lentement lors de l'enclenchement, cela peut provoquer des dommages sur l'installation. Les filtres peuvent se déchirer, de l'eau ou de l'huile peuvent pénétrer dans le réseau d'air comprimé et causer de graves dommages aux machines. En outre, l'expérience montre qu'on oublie souvent de débrancher manuellement. L'installation d'air comprimé demeure en service alors qu'aucun consommateur d'air comprimé n'est actif.

Vous trouverez les instructions concernant l'enclenchement et le débranchement manuels dans le [Guide d'optimisation en matière d'air comprimé](#) de SuisseEnergie.

## Compresseurs à vis

Après la débranchement, le compresseur à vis doit «continuer à tourner» et il ne doit pas être déconnecté du réseau. L'enclenchement et le débranchement doivent être effectués via la commande interne et le raccordement doit être effectué par un spécialiste.

## Séparation automatique de la production et de la distribution d'air comprimé

95% des fuites sont localisées dans le réseau d'air comprimé et dans les consommateurs d'air comprimé. Il n'y a que 5% des fuites qui sont imputables à la production d'air comprimé (compresseur, traitement). La séparation de la production et de la distribution d'air comprimé permet d'éliminer une grosse partie des fuites.

La séparation de la production et de la distribution d'air comprimé est une option un peu plus économique. Pour ce faire, il suffit d'installer un robinet à bille programmable après le traitement d'air.

Comme le traitement de l'air comprimé continue à s'effectuer dans la nuit, cette solution permet d'économiser un peu moins d'énergie.

Cette option est exposée en détail dans le [Guide d'optimisation en matière d'air comprimé](#) de SuisseEnergie.

## Informations complémentaires

- Petit film: [L'efficacité énergétique dans l'entreprise. Débrancher l'air comprimé](#)



- [Guide d'optimisation en matière d'air comprimé](#) Informations à l'attention du responsable de l'air comprimé
- [Check en 4 étapes pour optimiser l'installation d'air comprimé](#), Instrument de travail à l'intention des responsables de l'air comprimé
- [Guide pour l'air comprimé](#), Augmentation de l'efficacité dans les systèmes d'air comprimé (en allemand)

# Optimiser la pression du réseau

Une pression excessive dans le réseau d'air comprimé augmente les coûts énergétiques et ceux en matière d'air comprimé sans que l'on en retire le moindre bénéfice supplémentaire. En outre, les pertes dues aux fuites augmentent et les outils à air comprimé s'usent plus vite.

## Mesure

Adapter la pression du réseau au niveau du compresseur aux besoins réels.

## Condition préalable

Si la pression du réseau est inférieure à 5 bars, il n'y a quasiment aucune possibilité d'optimisation. La pression du réseau doit être supérieure à 7 bars pour qu'une optimisation vaille la peine (sur le plan financier).

## Marche à suivre

- Relevez sur le compresseur la pression qui a été paramétrée (par exemple 9 bars)
- Notez la pression d'exploitation avant toute utilisation (machine, outil à air comprimé, installations).
- Les utilisations principales (90% de la consommation) permettent de déterminer la pression nominale nécessaire dans le réseau d'air comprimé (par exemple 6 bars). La règle est que la pression paramétrée dans le compresseur doit être supérieure d'1 bar (par exemple 7 bars). Les pertes de pression dans les conduites se trouvent ainsi compensées.
- Concernant les utilisations qui requièrent une pression plus élevée (9 bars), vous pouvez monter un amplificateur de pression ou un booster pour le compresseur. Si l'on a besoin d'une pression élevée en raison de vérins à air comprimé qui sont trop petits, il est également possible de les remplacer par des vérins plus gros.
- Si de gros consommateurs ont besoin d'une pression plus basse (par exemple 2 bars), étudier l'utilité d'un deuxième système à air comprimé.



## Frais – Investissements

- Une pression trop élevée d'1 bar dans le système d'air comprimé augmente les coûts énergétiques de 7% – sans que l'on en retire le moindre bénéfice supplémentaire.

## A noter

- Une pression trop élevée dans les outils réduit leur durée de vie, augmente l'usure et les coûts d'exploitation.
- L'optimisation de la pression du réseau dans les installations complexes comprenant plusieurs compresseurs est une opération délicate qui requiert de l'expérience. En cas de doute, il est recommandé de faire appel à un spécialiste.
- Plus la pression est élevée, plus les pertes dues aux fuites sont importantes. De ce fait, une réduction de la pression limite automatiquement les pertes dues aux fuites.
- Il est fréquent d'avoir une pression élevée en raison d'une réserve d'énergie trop importante dans le réservoir d'air comprimé. Si on a besoin de la réserve d'énergie, il est également possible d'installer un réservoir supplémentaire plus grand et de réduire ainsi la pression.

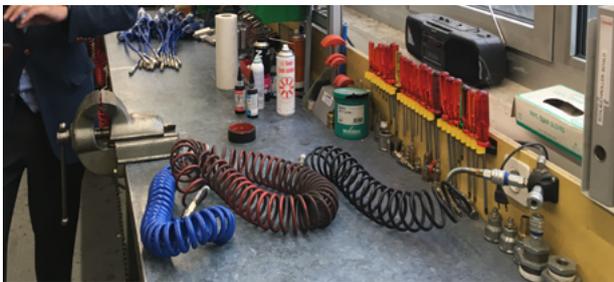
# Explications complémentaires

## Accessoires de raccordement - Minimiser les pertes de pression

Remplacez systématiquement les vieux tuyaux flexibles destinés aux gros consommateurs d'air comprimé par des tuyaux flexibles PU modernes. Respectez les règles suivantes:

- Tuyaux flexibles courts et droits
- Tuyaux avec de grands diamètres intérieurs
- Les tuyaux en spirales ne doivent être utilisés que pour les 3-5 derniers mètres précédant le lieu de travail
- Pas de tuyau flexible non utilisé dans le dérouleur de tuyaux
- Raccordements respectant la norme européenne avec un diamètre de 7,2 mm à la place de ceux respectant la norme suisse qui n'ont un diamètre que de 5,5 mm.

Vous trouverez d'autres informations dans le [Guide d'optimisation en matière d'air comprimé](#) de SuisseEnergie.



N'utiliser les tuyaux flexibles en spirales que pour les derniers mètres.

## Buses soufflantes à haute pression

Concernant les buses soufflantes qui ont besoin d'une pression élevée, vous devriez vérifier s'il n'est pas possible d'utiliser une buse avec un diamètre plus grand et une pression plus faible.

## Etudier la nécessité de raccorder l'atelier

Quasiment tous les ateliers utilisent de l'air comprimé. Pour peindre une pièce, enlever la limaille sur les tours, gonfler les pneus de la camionnette de l'entreprise ou bien nettoyer par soufflage les éléments filtrants du dispositif d'aération. Pour ce faire et pour des raisons de simplicité, l'atelier est souvent directement relié au réseau d'air comprimé existant de la production.

En pratique, les experts rencontrent souvent des installations dont la pression est uniquement paramétrée à 6,3 bars (ou plus) pour les seuls besoins de l'atelier alors que l'installation de production pourrait fonctionner sans le moindre problème avec seulement 4,9 bars. La pression «trop élevée» de 2 bars entraîne des coûts énergétiques supplémentaires de 14% voire encore davantage en cas de fuites importantes. Vérifiez donc si l'atelier doit vraiment être relié au réseau d'air comprimé. Un petit compresseur à part constitue souvent une bien meilleure solution pour l'atelier.

## Informations complémentaires

- Petit film: [L'efficacité énergétique dans l'entreprise – Les outils d'air comprimé](#)



- [Guide d'optimisation en matière d'air comprimé](#) Informations à l'attention du responsable de l'air comprimé
- [Check en 4 étapes pour optimiser l'installation d'air comprimé](#), Instrument de travail à l'intention des responsables de l'air comprimé
- [Guide pour l'air comprimé](#), Augmentation de l'efficacité dans les systèmes d'air comprimé (en allemand)

# Déconnectez les sections du réseau la nuit et les week-ends permet de réduire les coûts

95% des fuites se produisent dans le réseau d'air comprimé. Ainsi, cela vaut la peine de déconnecter du réseau d'air comprimé les sections ne comprenant pas des consommateurs permanents la nuit et les week-ends lorsque la production est arrêtée.

## Mesure

Déconnectez complètement du réseau de production d'air comprimé les sections et les machines quand il n'y a pas besoin d'air comprimé.

## Condition préalable

Assurez-vous que les sections ne comprennent pas des consommateurs permanents en air comprimé tels que des valves d'aération, des pompes à membranes, des vannes pour des canalisations d'eau, etc.

## Marche à suivre

- Au niveau de la distribution d'air comprimé, déterminez les sections qui n'ont pas besoin d'air comprimé après la fin de l'exploitation.
- Procurez-vous auprès de votre fournisseur un robinet à bille pouvant être piloté à partir d'une minuterie. Le robinet à bille doit être de la même dimension que la conduite à air comprimé à l'endroit où il est installé.
- Programmez la minuterie de telle façon que le robinet à bille se ferme 30 minutes après la fin de l'exploitation et qu'il se réouvre 30 minutes avant le début de l'exploitation.



## Frais - Investissements

- Vous pouvez trouver un robinet à bille avec une minuterie chez votre fournisseur à partir de 350 francs. Il faut rajouter les frais d'installation.
- La durée d'amortissement de l'investissement dépend de la taille de l'installation et des fuites. Les retours d'expériences montrent que l'investissement est rentabilisé en une année environ.

## A noter

- Si vous souhaitez utiliser cette solution pour déconnecter l'ensemble du réseau d'air comprimé, vous devez monter le robinet à bille là où la conduite d'air comprimé sort du local où se trouve le compresseur.
- Important: Un robinet à bille à ouverture lente doit être installé. Les électrovannes ne conviennent pas car elles s'ouvrent trop vite. Cela entraîne des chocs de pression susceptibles de provoquer des dommages importants (filtres déchirés, eau ou huile dans le réseau d'air comprimé).

# Explications complémentaires

## Déconnecter les machines du réseau d'air comprimé avec une électrovanne.

De nombreuses machines tournent avec des consommateurs permanents d'air comprimé non pilotés et présentent des fuites. Ces derniers consomment de l'air comprimé même si la machine est à l'arrêt.

Ainsi, dans la plupart des cas, la machine peut être déconnectée de l'approvisionnement en air comprimé quand elle ne fonctionne pas. Pour ce faire une électrovanne est installée dans la conduite d'air comprimé en amont de la machine. La soupape s'ouvre dès que la machine fonctionne et elle se ferme quand la machine est arrêtée. En cas de doutes, approchez votre fournisseur de machines pour savoir si la machine peut être déconnectée en dehors des heures d'exploitation.

Vous trouverez d'autres informations sur ce sujet [dans le Guide d'optimisation en matière d'air comprimé](#) de SuisseEnergie.



Une électrovanne déconnecte automatiquement la machine du réseau d'air comprimé.

## Enclenchement et débranchement manuels de sections ou de la totalité de l'installation d'air comprimé

Il est aussi possible de débrancher et de de réenclencher manuellement certaines sections ou la totalité de l'installation d'air comprimé.

Mais veillez à ne pas faire de fausses manœuvres à cette occasion. Car si le robinet à bille est ouvert brusquement plutôt que lentement lors de l'enclenchement, cela peut provoquer des dommages sur l'installation. Les filtres peuvent se déchirer, de l'eau ou de l'huile peuvent pénétrer dans le réseau d'air comprimé et causer de graves dommages aux machines.

En outre, l'expérience montre qu'on oublie souvent de débrancher manuellement. L'installation à air comprimé demeure en service alors qu'aucun consommateur d'air comprimé n'est actif.

Vous trouverez les instructions concernant l'enclenchement et le débranchement manuels [dans le Guide d'optimisation en matière d'air comprimé](#) de SuisseEnergie.

## Informations complémentaires

- Petit film: [L'efficacité énergétique dans l'entreprise. Débrancher l'air comprimé](#)



- [Guide d'optimisation en matière d'air comprimé](#), Informations à l'attention du responsable de l'air comprimé
- [Check en 4 étapes pour optimiser l'installation d'air comprimé](#), Instrument de travail à l'intention des responsables de l'air comprimé
- [Guide pour l'air comprimé](#), Augmentation de l'efficacité dans les systèmes à air comprimé (en allemand)

SuisseEnergie  
Office fédéral de l'énergie OFEN  
Pulverstrasse 13  
CH-3063 Ittigen  
Adresse postale: CH-3003 Berne

Infoline 0848 444 444  
[infoline.suisseenergie.ch](mailto:infoline.suisseenergie.ch)

[suisseenergie.ch](http://suisseenergie.ch)  
[energieschweiz@bfe.admin.ch](mailto:energieschweiz@bfe.admin.ch)  
[twitter.com/energieschweiz](https://twitter.com/energieschweiz)