

Maîtrise de  
l'énergie



Dans mon entreprise,  
mon **énergie**, je la **maîtrise** !



## FICHE TECHNIQUE ENERGIE

« Air comprimé »



[www.energie-artisanat.com](http://www.energie-artisanat.com)



**Chambres de Métiers  
et de l'Artisanat**

Région Occitanie  
Pyrénées-Méditerranée

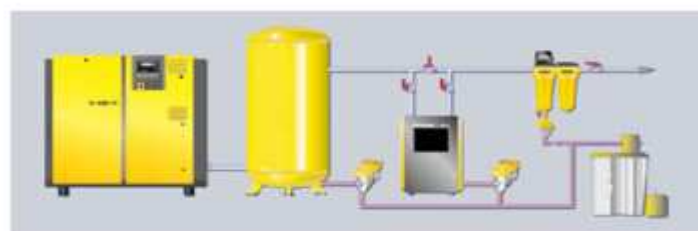
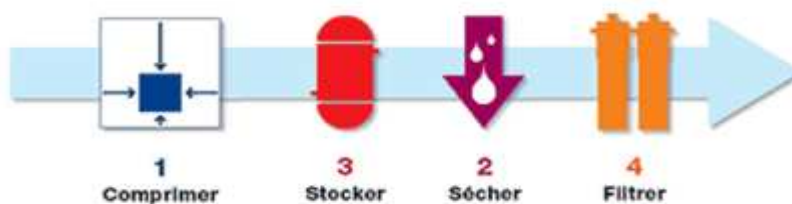
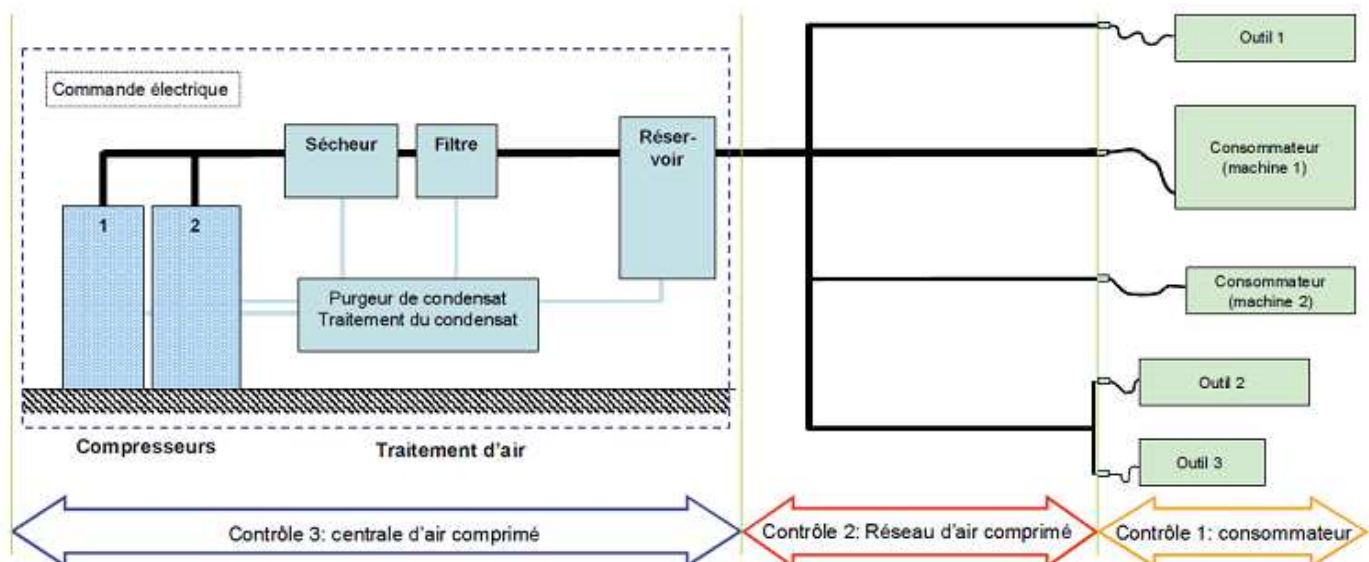


## A. ETAT DE L'ART

### 1. Caractéristiques générales

De façon générale, tous secteurs d'activités confondus, l'air comprimé représente en moyenne 10 à 15 % de la facture d'électricité des entreprises. La part de la consommation d'énergie dans le budget global du fluide air comprimé varie de 60 à 90 % suivant l'utilisation qui en est faite. Le rendement d'une installation complète dépasse rarement 10 %. Ceci peut se traduire par un prix du kWh « pneumatique » à 7 bars, de 10 à 20 fois plus élevé que le prix du kWh électrique ou un coût d'utilisation compris généralement entre 0.6 centimes d'euros et 3 centimes d'euros le m<sup>3</sup>.

Système	Régulation	Application
Air comprimé	Programmateurs hebdo Horloge Manuel	Outillage Process Soufflage





## REGIMES DE MARCHE DES COMPRESSEURS

- Mode intermittent : Pleine charge et arrêt
- Marche à vide : Pour volume de stockage faible
- Mode intermittent retardé : Arrêt après marche à vide
- Charge partielle : Volume débité adapté aux besoins
- Vitesse variable : Puissance électrique absorbée en fonction du débit d'air comprimé

## 2. Technologies existantes

Pour produire de l'air comprimé, il existe deux types de compresseurs en fonction des besoins. Ils utilisent de l'électricité.

### Compresseurs à piston

puissances de 3 à 15 chevaux  
(2,2 à 11 kW)



### Compresseurs à vis

puissances supérieures à 10 chevaux  
(7,5 kW)



## 3. Comparatif

Le compresseur à vis, comme son nom l'indique, comporte deux vis qui permettent de comprimer l'air. Comme pour le compresseur à piston, on joue ici sur une diminution du volume pour augmenter la pression. Mais contrairement aux pistons, dans les cylindres qui utilisent des segments pour assurer l'étanchéité, il n'y a pas de frottement entre les vis mâle et femelle, c'est le film d'huile qui assure l'étanchéité.

L'huile utilisée dans ces compresseurs est souvent refroidie. Car, contrairement aux compresseurs à pistons, l'huile sert aussi à l'étanchéité des vis. Si l'huile est trop chaude, elle n'est plus assez visqueuse pour garantir l'étanchéité.

Il existe aussi des compresseurs à vis dont la chambre de compression n'est pas lubrifiée. Les vis, synchronisées, n'entrent pas en contact l'une avec l'autre. L'air comprimé produit est alors totalement exempt d'huile.

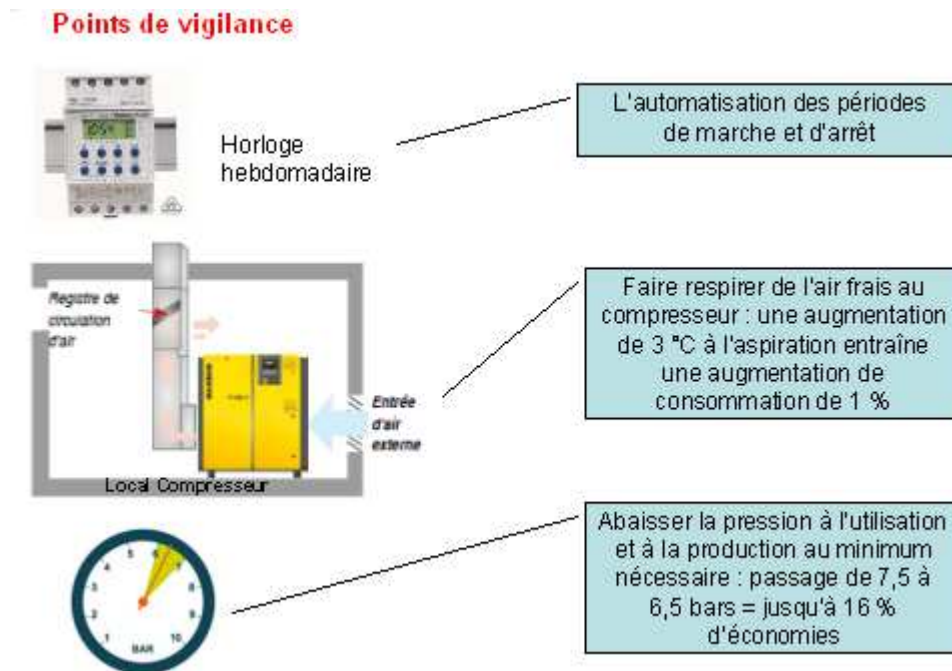
Dans un compresseur à pistons, chaque piston présente un mouvement alternatif dans un cylindre. Lors de l'aller, le piston aspire le fluide à une certaine pression puis le comprime au retour. Pour cela, chaque piston est muni d'une entrée et d'une sortie à clapet anti-retour. Le clapet d'admission ne peut laisser passer le fluide que vers la chambre du piston. À l'inverse, le clapet d'échappement ne peut laisser passer le fluide que vers le circuit extérieur. De plus, le clapet d'échappement offre une certaine résistance, de façon à ne s'ouvrir que lorsque la pression de l'intérieur de la chambre du cylindre atteint une valeur suffisante.



Un compresseur à piston est souvent muni de plusieurs pistons dont les phases d'admission et d'échappement sont décalées pour avoir une sortie de fluide constante dans le compresseur. En effet, pour chaque piston, la sortie du fluide comprimé n'occupe qu'une petite partie du cycle.

## B. PRECONISATIONS D' ACTIONS

Il existe plusieurs voies d'économie pour l'air comprimé.



### 1. Coûts Zéro ou bonnes pratiques

Sensibiliser le personnel sur le coût de l'air comprimé : 0,6 à 3 centimes €/m<sup>3</sup> d'air à 7 bar.

Dimensionner correctement le réservoir et la variation de vitesse des compresseurs s'avère très rentable.

Produire la pression minimum : réduire la pression d'air comprimé de 1 bar permet de réduire le coût de 15 % en moyenne.

Eteindre les compresseurs le plus souvent possible : nuit, week-end, jours fériés.

Chasser d'éventuelles fuites sur le réseau d'air comprimé en mettant, un soir, tous les appareils électriques hors-tension excepté le compresseur, et vérifier le lendemain matin la consommation du compteur électrique. Si celle-ci a augmenté, c'est qu'il y a une fuite d'air comprimé. Les fuites sont responsables de 40 à 50 % des consommations et représente un coût de 1 € HT par jour et par mm<sup>2</sup> de fuite.



## 2. Faibles Coûts

Aménager l'aspiration d'air à l'extérieur des bâtiments permet d'abaisser la température de la prise d'air, ce qui engendre un gain (jusqu'à 3.5 %) sur la consommation électrique de la centrale.

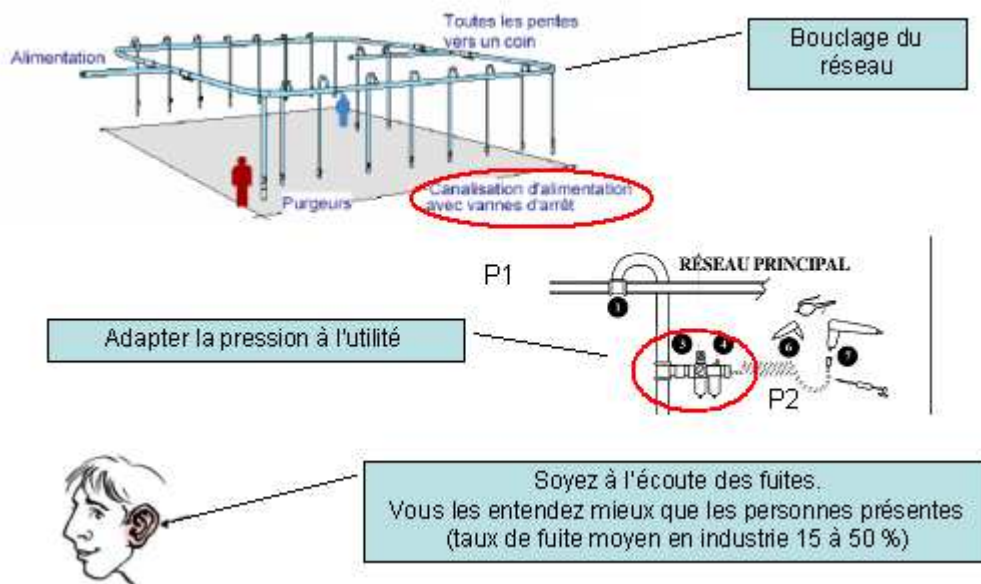
Entretenir le compresseur régulièrement et mettre en place un cahier de maintenance : faire une vidange d'huile annuelle, vérifier les joints, les raccords, les filtres (une perte de charge d'aspiration de 0.05 bar entraîne une augmentation de 1 % de la consommation électrique de la centrale), les purgeurs et tous les flexibles. Le manque de maintenance peut augmenter le coût de l'air de comprimé de 15 %.

Vérifier le bon dimensionnement de l'installation :

- Etudier la possibilité de zoner le réseau en installant des vannes permettant d'isoler les zones de faible fréquence d'utilisation,
- Etudier la possibilité d'installer un surpresseur localisé près de la machine fortement consommatrice.

Remplacer les outils pneumatiques par des outils électriques ; ceux-ci consomment 90 % de moins.

### Points de vigilance

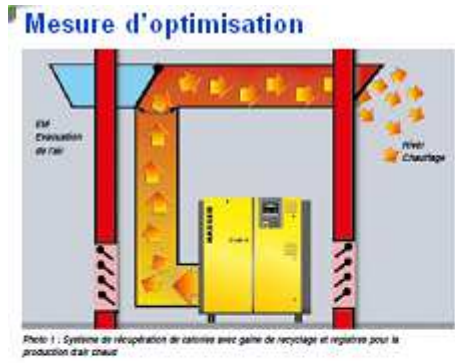




### 3. Investissements

Remplacer le vieux compresseur.

Récupérer la chaleur produite.



La récupération devient rentable à partir de compresseur de 15 kW.

Les frais d'investissement de ce mode de récupération de calories avec des compresseurs à partir de 18,5 kW peuvent être amortis en l'espace de 2 ans.

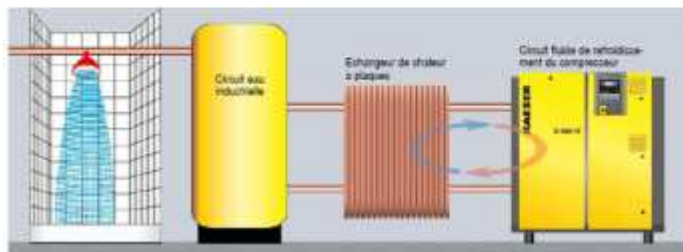


Photo 2 : Dispositif de récupération de calories pour la production d'eau chaude - l'échangeur de chaleur à plaques produit de l'eau chaude jusqu'à 70°C.

### C. VERIFICATIONS PERIODIQUES

Les compresseurs d'air sont soumis à des contrôles réglementaires.

**L'inspection périodique** a pour objet de vérifier que l'état de l'équipement sous pression lui permet d'être maintenu en service avec un niveau de sécurité compatible avec les conditions d'exploitation prévisibles.

Elle comprend une vérification extérieure, un examen des accessoires de sécurité et des investigations complémentaires en tant que de besoin. Elle porte sur toutes les parties visibles après exécution de toutes mises à nu et démontage de tous les éléments amovibles.

Cette inspection est réalisée sous la responsabilité de l'exploitant, par une personne compétente désignée à cet effet, apte à reconnaître les défauts susceptibles d'être rencontrés et à en apprécier la gravité. Elle donne lieu à un compte rendu mentionnant les résultats de tous les essais et les contrôles effectués.

Elle a lieu aussi souvent que nécessaire. Pour les compresseurs d'air susvisés, cet intervalle ne peut dépasser 40 mois.



**La requalification périodique** porte à la fois sur l'équipement sous pression, les accessoires de sécurité et les accessoires sous pression qui lui sont associés. Elle nécessite généralement l'arrêt de l'équipement concerné.

Elle comprend les opérations suivantes :

- ✓ l'inspection de l'équipement sous pression,
- ✓ l'épreuve hydraulique de l'équipement sous pression,
- ✓ la vérification des accessoires de sécurité associés à l'équipement sous pression concerné sauf dispositions contraires.

Les compresseurs d'air font l'objet de requalifications dont l'intervalle maximal est fixé à 10 ans.

Les opérations de requalification périodique sont effectuées par un expert d'un organisme habilité ou d'un service d'inspection reconnu autorisé à cet effet.

L'inspection de requalification comprend une vérification de l'existence et de l'exactitude des documents prévus ci-après.

L'exploitant doit tenir à jour un dossier dans lequel sont consignées toutes les opérations ou interventions datées relatives aux contrôles, inspections et requalifications périodiques, aux incidents, aux réparations et modifications. Ce dossier est tenu à la disposition des agents chargés de la surveillance des appareils à pression, qui peuvent le consulter à tout moment.

## **D. CONTACTS UTILES**

### **1. Conseils Techniques**

Il s'agit de s'adresser à un plombier chauffagiste pour réaliser l'entretien du compresseur.

Dans certains cas, il est également possible de se rapprocher des fournisseurs.

**Pour plus d'informations :** [www.energie-artisanat.com](http://www.energie-artisanat.com)

*Sources : CNIDEP - CCI 49*