

EXPERT MONDIAL EN SOLUTIONS DE VIDE

**LA RECOMPRESSION
MÉCANIQUE DE VAPEURS
PAR HIBON**



Les procédés de fabrication doivent présenter une rentabilité maximale, consommer le moins d'énergies et de ressources possibles, et générer très peu d'émissions. La hausse des prix de l'énergie oblige à augmenter l'efficacité énergétique pour maintenir la compétitivité. La **recompression mécanique de vapeur (CMV/ RMV)** est l'une des solutions permettant de valoriser des calories habituellement perdues. La vapeur est réutilisée procurant une économie dont l'importance est facilement calculable. Le retour sur investissement par réduction des coûts d'exploitation est rapide et durable.

HIBON est reconnu pour son savoir-faire en CMV/RMV avec des **surpresseurs à pistons rotatifs Vapeur**. Ceux-ci réalisent l'élévation du potentiel thermodynamique de la vapeur d'eau (augmentation du degré de surchauffe) de façon moins coûteuse que la production de vapeur surchauffée directement.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

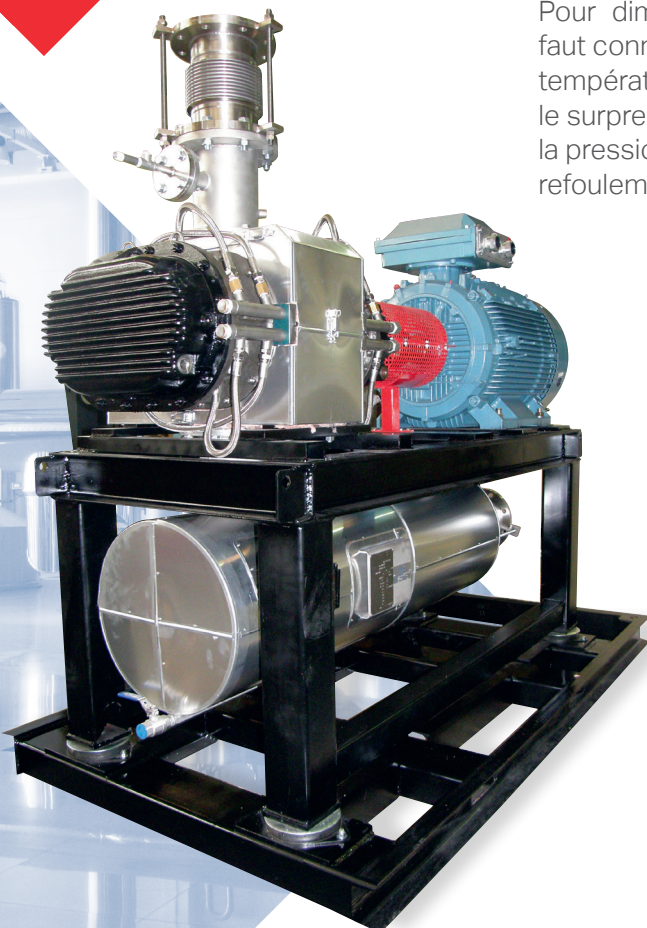
Un liquide à concentrer est préalablement chauffé dans un évaporateur. La vapeur issue de cet évaporateur est aspirée et comprimée par le surpresseur qui en augmente sa température par compression. Cette vapeur surchauffée est distribuée vers un échangeur thermique pour être condensée. Les calories de l'échangeur sont utilisées pour la réchauffe du liquide à concentrer, réinjecté dans l'évaporateur. Cette boucle process permet la production d'une nouvelle quantité de vapeur.

Avec la CMV, on récupère un concentrat (à enfouir ou incinérer) et un distillat (ou condensa) à réutiliser. **La réduction du volume d'effluents liquides, voire le zéro rejet est notoire et la consommation d'eau de refroidissement est faible ou nulle.**

PROCHE DU
**ZÉRO
REJET**

DIMENSIONNEMENT

Pour dimensionner le surpresseur vapeur, il faut connaître le débit massique du procédé, la température de la vapeur aspirée et refoulée par le surpresseur, la nature chimique de la vapeur, la pression ou vide à l'aspiration, la pression de refoulement requise.



AVANTAGES DES SURPRESSEURS VAPEUR HIBON

Le surpresseur possède tous les avantages inhérents aux surpresseurs de principe «ROOTS»: sécurité de fonctionnement, inexistence des problèmes de graissage, aucune fuite de vapeur à l'extérieur, inutilité d'un préchauffage long et onéreux, démarrage instantané à partir de la température ambiante, calorifugeage très simple.

En tant que **machine volumétrique**, le surpresseur transfère un débit massique constant à la vitesse de fonctionnement correspondante et s'adapte aux légères variations du process client. Il est possible de faire varier sa vitesse par l'utilisation d'un variateur de fréquence client pilotant le moteur d'entraînement (variation linéaire de débit dans une plage de 50-60 % à 100 %). La courbe de fonctionnement est une droite, le débit est proportionnel à la vitesse, fonctionnement à couple constant.

Les matériaux et étanchéités sont conçus pour la vapeur.

À l'aspiration du surpresseur, au travers d'une buse de désurchauffe, une injection d'eau sous forme de spray vient diminuer le niveau de température au refoulement et transforme l'eau injectée en vapeur. On refroidit la vapeur refoulée jusqu'à obtention de la température correspondant à la pression de refoulement requise par le client, ceci dans les limites de design du surpresseur en pression et température. Ce débit kg/h eau injectée vient s'ajouter au débit Vapeur kg/h aspiré, le total correspondant au débit kg/h de refoulement.

GAMME SURPRESSEURS VAPEURS HIBON

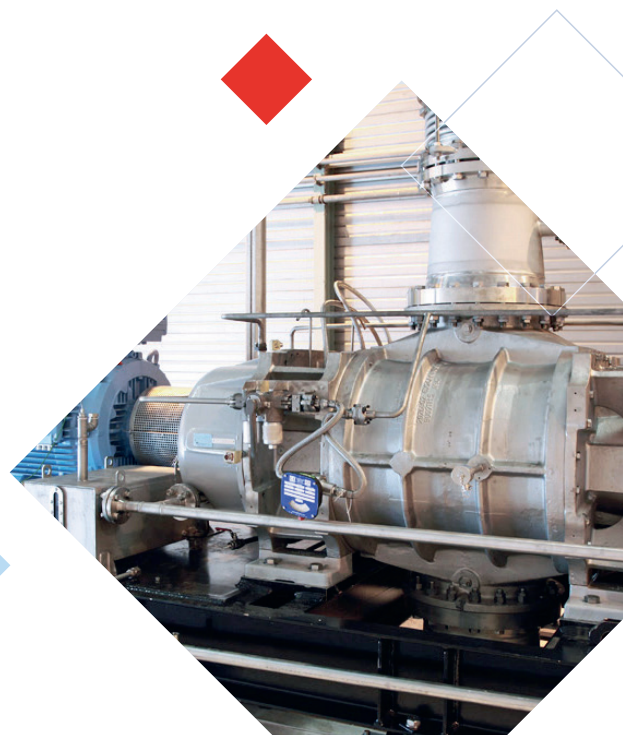
Solution pour un process client entre **1 000 & 3500 kg/h Vapeur d'eau**, plage débit au surpresseur déterminée **suivant la taille de la machine disponible**.

Fonctionnement en pression: températures au refoulement pouvant atteindre une **T° saturation jusqu'à 115 °C** pour une vapeur aspirée de 100 °C.

Fonctionnement en vide: **à partir la T° de saturation de 85 °C à l'aspiration** pour une vapeur refoulée à 100 °C.

RÉFÉRENCES SURPRESSEURS VAPEUR HIBON

- **Industries chimiques** : éthanol et méthanol,
- **Industries pharmaceutiques** : distillation d'eau pure et huiles essentielles,
- **Protection de l'environnement** : concentration des résidus des sols pollués, métaux lourds, huile de coupe, encre d'imprimeries, saumure, traitement des rejets de caoutchouc, peinture et métaux,
- **Industries agroalimentaires** : concentration de jus, eau de bassin, saumure, dessalinisation d'eau de mer.



VOCABULAIRE UTILE SUR L'APPLICATION DE RECOMPRESSION MÉCANIQUE DE VAPEURS

Vapeur saturée

Vapeur en présence de son liquide.

Exemple: Lorsque l'eau bout à la pression atmosphérique, la température reste constante et égale à 100 °C. La vapeur qui se dégage au-dessus du liquide se nomme vapeur saturée.

Bien que l'on continue à chauffer cette eau qui bout, la température reste invariable. La chaleur dispensée sert à produire l'ébullition. La chaleur totale d'une vapeur se compose de deux chaleurs:

- **Chaleur sensible**: chaleur qu'il a fallu donner à l'eau pour la porter à 100 °C,
- **Chaleur latente de vaporisation**: chaleur nécessaire à transformer l'eau à 100 °C en vapeur à 100 °C.

Titre d'une vapeur saturée

Si la vapeur saturée contient un certain pourcentage d'eau même à la même température que cette vapeur, on dit qu'il s'agit de vapeur saturée humide.

Le titre d'une vapeur saturée humide est le rapport entre le poids de la vapeur et le poids du mélange vapeur + eau.

Exemple: Une vapeur contenant 900 g de vapeur et 100 g d'eau par kg possède un titre de $900/1\ 000 = 0,9$.

Vapeur saturée sèche

Vapeur saturée dont le titre est égal à 1.

Vapeur surchauffée

Si l'on incorpore de la chaleur à une vapeur saturée sèche, elle devient vapeur surchauffée. Ses caractéristiques se lisent au-dessus de la courbe de saturation sur un diagramme Mollier.

Degré de surchauffe

C'est la différence entre la température d'une vapeur surchauffée et la température d'une vapeur saturée sèche, à la même pression.

Chaleur spécifique

Pour l'eau = 1 kcal kg et par degré Celcius. Pour la vapeur = 0,5 kcal par kg et par degré Celsius.

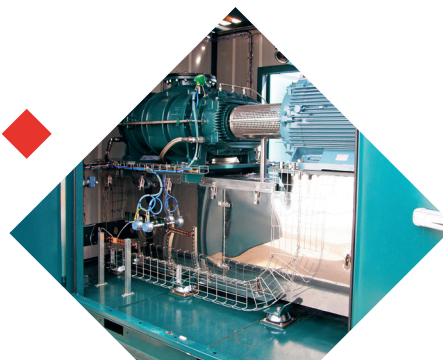
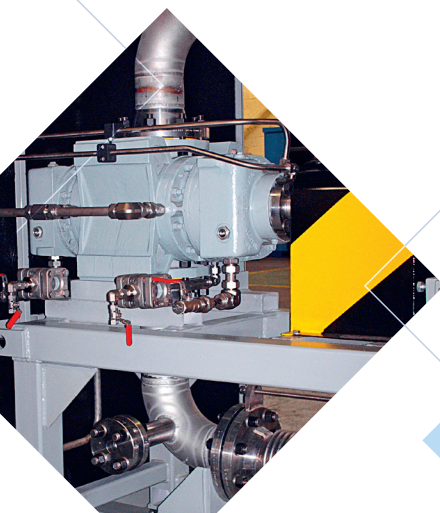
Diagramme de Mollier

C'est un diagramme qui donne différentes caractéristiques de la vapeur. La sélection machine par Hibon se fait sur des températures de saturation, suivant la correspondance de ce diagramme de Mollier et pour de la vapeur pure.

Pour toutes informations complémentaires, n'hésitez pas à consulter la société HIBON France.

PLUS D'UN SIÈCLE D'EXPÉRIENCE

Depuis plus de 100 ans, Hibon fournit des surpresseurs d'air, des surpresseurs de gaz process, des surpresseurs de gaz neutres, des pompes à vide et des groupes surpresseurs avec des pressions de fonctionnement allant jusqu'à 1 bar et des niveaux de vide allant jusqu'à 92 %. Nos produits et services sont basés sur des décennies d'expérience, d'expertise technologique et de contact étroit avec le client. Pour répondre aux attentes des clients, voire les dépasser, notre équipe d'ingénieurs affine en permanence nos solutions de surpresseurs et de pompes à vide, en veillant à ce qu'elles offrent une efficacité et une fiabilité toujours plus grandes.



**INGERSOLL RAND AIR
SOLUTIONS HIBON[®]**

2 avenue Jean-Paul Sartre,
59290 WASQUEHAL
France

T : +33 (0)3 20 45 39 39

E : hibon@irco.com

www.ingersollrand.com
www.hibon.com