

# Guide d'achat de sources de vide pour évaporateurs rotatifs



# Sources de vide pour évaporateurs rotatifs

*Un évaporateur rotatif offre de nombreux avantages. C'est pourquoi cette technologie reste l'instrument le plus important pour l'évaporation de solvants, tant à l'échelle de laboratoire qu'à l'échelle pilote. Grâce au vide, l'évaporation en douceur et efficace résultant, entre autres, de la répartition homogène du mélange de substances sur la paroi intérieure du ballon d'évaporation, peut se faire avec un faible apport de chaleur. C'est le principal argument en faveur de cette technologie éprouvée.*

*Ce document vous aidera à identifier la source de vide adaptée à l'application souhaitée.*

## Sommaire

- ① **Quel est le rôle du vide dans le processus d'évaporation ?**
- ② **Quelles sont les technologies existantes ?**
- ③ **Examen des facteurs à prendre en compte : comportement de processus, fonctionnement, durabilité et coût des technologies existantes**
  - **Prise de vide centrale**
  - **Pompe à vide non régulée**
  - **Pompe à vide à vitesse variable**

## ① Quel est le rôle du vide dans le processus d'évaporation ?

Le vide est le paramètre le plus important du processus d'évaporation. Alors que la rotation et le bain de chauffe sont souvent constants, le vide est le paramètre utilisé pour obtenir le point d'ébullition souhaité. Contrairement à la température, le vide peut être modifié de façon rapide et flexible, et il n'a pas d'effet négatif sur les substances thermolabiles. Malgré ce rôle extrêmement important dans le processus d'évaporation, la pompe à vide n'est souvent considérée

que comme un accessoire secondaire auquel on accorde peu d'attention, bien qu'elle puisse également être essentielle pour certaines applications. Par exemple lors de l'évaporation de solvants à haut point d'ébullition comme le DMSO. Si une pompe inadaptée et pas suffisamment performante est choisie à cet effet, l'évaporation sera difficile, voire impossible.

## ② Quelles sont les technologies existantes ?

Concernant les différentes technologies, la puissance, mais également la consommation d'électricité, la précision de réglage ainsi que d'autres facteurs comme le niveau de bruit et la maintenance requise jouent un rôle.

Les technologies suivantes sont les plus courantes :

### **Une prise de vide centrale**

est souvent disponible dans les universités et les grands centres de recherche. Une pompe à vide généreusement dimensionnée est utilisée comme source centrale d'alimentation en vide pour un groupe de travail, un étage, voire un complexe de bâtiments. L'évaporateur rotatif est raccordé à cette source de vide, qui est la plupart du temps non régulée, par le biais de raccords situés sur la verrerie. La commande du vide est ici généralement assurée via un distributeur commandé par l'évaporateur rotatif ou par un contrôleur séparé.

### **Une pompe à vide non régulée**

pouvant généralement être utilisée pour un à trois évaporateurs rotatifs est souvent choisie comme alternative. Ces pompes à vide, généralement peu onéreuses, fonctionnent à la puissance maximale définie par le client. Elles produisent également un vide tout d'abord non contrôlé qui, comme le vide central, régule ensuite la dépression à l'intérieur de la verrerie de l'évaporateur rotatif par le biais d'un distributeur de vide intermédiaire.

### **Une pompe à vide à vitesse variable**

se distingue fondamentalement des deux autres alternatives. Le principe de base de cette pompe consiste à adapter la vitesse de rotation au signal de l'évaporateur rotatif ou de l'unité de contrôle de la pompe de manière flexible et à fonctionner selon les besoins. La régulation dynamique très exacte de la vitesse de rotation permet d'amener ces pompes à une vitesse d'ébullition souhaitée de manière très précise. Par exemple, si une valeur de

consigne de 160 mbar est réglée, la pompe va réduire lentement la vitesse de rotation dès 200 mbar pour obtenir une régulation exacte. Dès que la pompe a atteint la valeur de consigne, elle se met dans une sorte de mode de pause et ne redevient active que lorsque la fuite dans l'ensemble du système entraîne le dépassement de la valeur de consigne ou d'une hystérésis réglée. Dans ce cas, la pompe sort brièvement de son mode de veille et la vitesse de rotation est augmentée, la plupart du temps pendant une à deux secondes seulement, pour ramener le vide du système à la valeur de consigne.

### 3 Examen des facteurs à prendre en compte : comportement de processus, fonctionnement, durabilité et coût des technologies existantes

#### Une prise de vide centrale

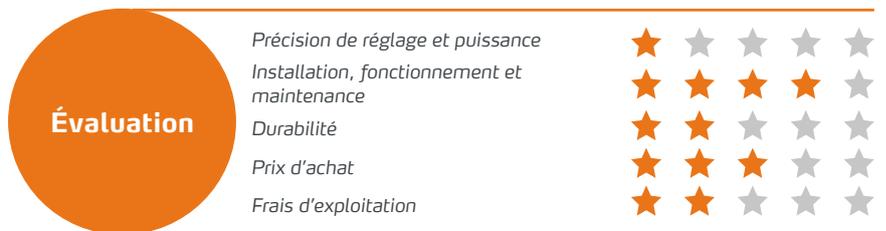
est par exemple un avantage pour l'utilisateur en termes de maintenance de la pompe. Elle est souvent assurée par le service technique central et limitée à une grosse installation. En revanche, différents utilisateurs sont dépendants du bon fonctionnement de la source de vide. Le scénario envisageable d'une défaillance peut provoquer de grandes pertes d'efficacité du flux de travail quotidien, voire un arrêt, donc des retards dans la recherche.

Le fait que l'alimentation centrale soit une variante peu encombrante dans le laboratoire proprement dit et que la pompe décentralisée n'entraîne guère d'augmentation du niveau de bruit constitue un avantage. Par ailleurs, lorsque la capacité est bien calculée, la consommation totale d'électricité est inférieure à celle de plusieurs pompes non régulées, même si elle est nettement supérieure à celle des systèmes à vitesse variable en fonction des besoins.

Les fluctuations de puissance possibles dans le système en raison du grand nombre d'utilisateurs ont un impact négatif sur la puissance d'aspiration et le vide final réalisable. C'est un gros inconvénient de l'alimentation centrale. De toute façon, Le vide final est la plupart du temps moins élevé qu'avec une pompe à vide par évaporateur. La précision du processus est également altérée par le fait qu'un circuit distributeur est nécessaire pour réguler la valeur fixe du vide central à la valeur de consigne souhaitée par aération ou par désaération.



En résumé, un vide central n'est ni optimal ni assez précis pour le processus d'évaporation, alors qu'il a des aspects positifs et négatifs en termes de fonctionnement, de coût et de durabilité. Dans l'ensemble, les résultats obtenus sont moyens.



#### Une pompe à vide non régulée

est généralement une pompe unique pouvant être respectivement utilisée pour différentes applications qui nécessitent du vide. Côté processus, avec leurs technologies mûries ces pompes alimentent l'évaporateur rotatif de manière fiable, mais elles sont soumises aux mêmes restrictions que le vide central. Ici également, l'équilibrage de la valeur de vide souhaitée est assuré par un distributeur de vide, qui compense la différence entre la valeur de vide fixe de la pompe et la pression ambiante. Avec ce mode de travail, on obtient ici

également une commande de vide dont la précision n'est que moyenne et une certaine hystérésis dans le processus d'évaporation. La durabilité et les frais courants générés sont le plus gros point faible de cette technologie. Étant donné que les pompes fonctionnent en permanence à pleine puissance – même lorsque le vide de consigne dans l'évaporateur rotatif est déjà atteint – la consommation d'électricité est accrue, ce qui serait inutile en cas d'étanchéité croissante de l'évaporateur rotatif.

Il faut également tenir compte du fait que les intervalles de maintenance et le remplacement des pièces d'usure dépendent essentiellement des performances de la pompe et sont donc plus courts/plus fréquents ici. Une pompe de ce type est la meilleure alternative lorsqu'on recherche un système flexible à utiliser de manière plutôt sporadique qu'intensive.



*Précision de réglage et puissance*



*Installation, fonctionnement et maintenance*



*Durabilité*



*Prix d'achat*



*Frais d'exploitation*



**Une pompe à vide à vitesse variable**

est la solution la plus sophistiquée du point de vue technique pour l'évaporation par rotation. L'avantage est la régulation progressive du vide et la commande presque exacte sur un vide réglé, sans surréglage ni hystérésis. Comme la valeur de vide de consigne réglée est, une fois atteinte, maintenue avec une très grande précision et un réajustement léger seulement, ce système séduit par le guidage extrêmement précis du vide ainsi que par une hystérésis nettement inférieure, voire pratiquement inexistante, pendant le processus d'évaporation. Ceci réduit au minimum le risque de retards à l'ébullition, de fluides qui moussent, et permet une séparation des fluides plus pure. De plus, une pompe haut de gamme permet de réduire délibérément la puissance de la pompe. Un système peut ainsi être évacué plus lentement et avec plus de précautions, ce qui offre des avantages, puisque la formation de mousse et les retards à l'ébullition sont évités.

Un autre avantage : grâce à l'alimentation en vide extrêmement précise, des programmes d'évaporation automatiques comme Heidolph AUTO<sub>accurate</sub> peuvent développer pleinement leur potentiel et identifier de manière encore plus fiable les points d'ébullition. Par ailleurs, le fait que la pompe ne soit active qu'en cas de besoin permet de réduire les besoins en énergie de jusqu'à 90 %, en particulier en liaison avec des évaporateurs rotatifs étanches qui présentent peu de fuites.

Des effets semblables sont observés pour les intervalles de maintenance et les besoins en pièces d'usure. Le seul point négatif est le prix élevé de la pompe en comparaison et le fait que les systèmes ne peuvent en général être utilisés que pour un seul évaporateur rotatif.

Même si, pour ces pompes, on n'a pas besoin de distributeur de vide, qui coûte en général aussi plusieurs centaines d'euros, et que les économies d'électricité et de pièces d'usure sur un an peuvent atteindre 100 euros, ce système reste une solution onéreuse de par son prix d'achat élevé. Cependant, il s'amortit sur plusieurs années. Il faut également tenir compte du fait que les avantages mentionnés ne déploient leurs effets que si l'évaporateur rotatif fonctionne régulièrement.



*Précision de réglage et puissance*



*Installation, fonctionnement et maintenance*



*Durabilité*



*Prix d'achat*



*Frais d'exploitation*





---

**Vous avez d'autres questions ?**

**Contactez-nous :**

Heidolph Instruments GmbH & Co. KG

+49 9122 9920-0

[sales@heidolph.de](mailto:sales@heidolph.de)

**Liens complémentaires :**

[Évaporateurs rotatifs Heidolph](#)

[Pompes à vide à membrane Heidolph](#)

[Pompes à vide à vitesse variable Heidolph](#)

[Configurateur de vide](#)