

Premium Laboratory Equipment

# Guide d'achat pour condenseur à reflux



# Comprendre le système de refroidissement par l'air

Les exigences croissantes en matière de sécurité et de durabilité dans les laboratoires chimiques ont poussé au développement de nouveaux condenseurs à reflux sans refroidissement par l'eau. Avec Findenser™, Heidolph propose un système à reflux efficace et par refroidissement par l'air.

Quels sont les avantages et les inconvénients des condenseurs à reflux ? Quels sont les aspects à prendre en compte lors de l'achat ?

Avec le « Guide d'achat pour condenseur à reflux », Heidolph Instruments apporte une réponse à vos questions essentielles. Pour plus d'informations, le service clientèle Heidolph se tient naturellement à votre disposition.

## Table des matières

- 1 Pourquoi le chauffage à reflux ?
- 2 Refroidissement par l'air ou refroidissement par l'eau Quelle est la différence ?
- 3 Les aspects sont divers en termes de sécurité dans un laboratoire.
- 4 Consommation d'eau et coûts liés au refroidissement.
- 5 Champ d'application le plus vaste possible.
- 6 Mieux vaut essayer : volume de solvant.
- 7 Essentiel : une régulation précise de la température.
- 8 Adapté à toutes les conditions environnantes.
- 9 Bon rapport qualité/prix.



### 1 Pourquoi le chauffage à reflux ?

Le chauffage à reflux est l'une des techniques de travail les plus utilisées pour la synthèse organique. De nombreuses réactions chimiques ne se produisent que sous l'action de la chaleur ou sont accélérées par une augmentation de la température. Un condenseur à reflux est utilisé afin que le solvant d'un milieu réactionnel ne s'évapore pas, même en cas de chauffage prolongé.

### 2 Refroidissement par l'air ou refroidissement par l'eau. Quel est la différence ?

Le principe du chauffage à reflux est aussi simple que génial : La vapeur émanant de la solution dans le ballon augmente dans la colonne de verre, verticalement vers le haut, se condense au contact des surfaces froides et retombe sous forme de condensat liquide dans le ballon. Le refroidissement dans un condenseur à reflux se produit selon le principe de l'échangeur thermique. Le principe suivant s'applique aux surfaces froides : plus elles sont grandes, plus le refroidissement est performant

**Refroidissement par l'eau :** Dans la plupart des cas, de l'eau du robinet est utilisée comme liquide de refroidissement. Tel un manteau, l'eau enveloppe la colonne à reflux à l'intérieur de laquelle la vapeur monte. Des extensions sur les parois latérales internes de la colonne ou des serpentins de

refroidissement augmentent la surface de refroidissement. (Ill. 1 Principe de fonctionnement d'un condenseur à reflux à refroidissement par l'eau)

**Refroidissement par l'air :** Les condenseurs à reflux avec refroidissement par l'air sont disponibles dans plusieurs variantes. Dans les systèmes bon marché, l'échange thermique avec l'air ambiant ne se produit que sur les surfaces externes de la colonne de verre. La colonne doit être donc relativement haute pour pouvoir émettre suffisamment de chaleur à l'environnement. Le condenseur à reflux Findenser™ de conception particulièrement complexe se compose d'une enveloppe en aluminium à ailettes qui permet d'augmenter la surface compacte de l'échangeur thermique.

### 3 Les aspects sont divers en termes de sécurité dans un laboratoire.

Celui qui a déjà fait l'expérience de la rapidité d'explosion d'un tube dans un condenseur à reflux à refroidissement par l'air et des dommages importants que peut provoquer une telle inondation dans un laboratoire, considère un réfrigérant à l'air comme une véritable alternative. Dans les cas les plus graves, des appareils de laboratoire de plusieurs milliers d'euros sont détruits du jour au lendemain. Ce sont tout de même près de 2,5 litres/min qui coulent à travers un système à reflux à refroidissement par l'eau. La non utilisation de tuyaux - comme dans les condenseurs à reflux à refroidissement par l'air - signifie par ailleurs que les tuyaux ne risquent pas



Ill. 1 Chauffage à reflux avec condenseur à eau

### 5 Champ d'application le plus vaste possible.

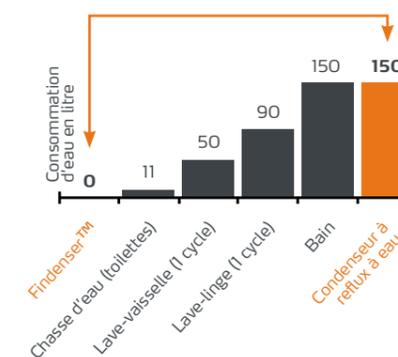
Le champ d'application des condenseurs à reflux traditionnels à refroidissement par l'air est nettement moins vaste que celui des condenseurs à reflux à refroidissement par l'eau. C'est une question de physique, car en raison de leur faible puissance de refroidissement, ils ne sont pas adaptés aux solvants de bas point d'ébullition - et cela concerne une grande partie des solvants habituellement utilisés pour les synthèses. Tenez compte alors du champ d'application au moment de choisir votre condenseur à reflux.

Le Findenser™ est également un système de refroidissement par l'air, mais offre une excellente performance en termes de refroidissement grâce à ses ailettes de refroidissement en aluminium à haute

d'entrer en contact avec les plaques chauffantes (fuites). Cela facilite également l'installation et nécessite moins d'espace dans la hotte.

### 4 Consommation d'eau et coûts liés au refroidissement.

Il est estimé que 150 litres/heure coulent à travers un condenseur à reflux à refroidissement par l'eau (Ill. 2 Diagramme Comparatif de consommation d'eau). Heureusement, de nombreux laboratoires ont mis en place des refroidisseurs à circulation ou des installations de circulation d'eau pour baisser la consommation importante d'eau qui résulte du chauffage à reflux. Mais le refroidissement du liquide de refroidissement pèse également négativement sur le bilan énergétique.



Ill. 2 Diagramme: Consommation moyenne d'eau d'appareils ménagers courants en comparaison avec le Findenser™ et un condenseur à reflux à eau

conductivité thermique. Ainsi il est considéré dans environ 95 % de toutes les synthèses chimiques.

**Hydrocarbures :** par ex. le pentane, l'hexane, le cyclohexane, l'heptane

**Solvants chlorés :** par ex. le dichlorométhane (DCM), le chloroforme

**Alcools :** par ex. le méthanol, l'éthanol, l'isopropanol

**Hydrocarbures aromatiques :** le toluène, le xylène, le benzène

**Autres :** Le méthyl tert-butyl éther (MTBE), l'acétone, le tétrahydrofurane (THF), l'acétate d'éthyle, l'acétonitrile, le diméthylfurane (DMF), entre autres.

La limite de la température d'ébullition se situe à 155 °C. En cas de doutes, veuillez vous adresser au service clientèle Heidolph.



### 6 Mieux vaut essayer : volume de solvant.

Le volume est également déterminant pour la perte de solvant pendant le chauffage à reflux. Les condenseurs à reflux traditionnels à refroidissement par l'air ne sont pas très souvent suffisamment avec de grands volumes. À haute volatilité, il existe très rapidement une perte trop importante même parfois totale du solvant. Même le condenseur à refroidissement par l'air Findenser™ connaît des limites malgré des performances de refroidissement significativement plus importantes. Avant l'essai réel avec des solvants volatiles comme l'éther, veuillez réaliser un test par mesure de précaution dans des conditions réelles et travaillez toujours dans une hotte de laboratoire.

### 7 Essentiel : une régulation précise de la température.

À partir des nombreux essais qui ont été réalisés, nous savons que le condenseur Findenser™ fonctionne de manière particulièrement efficace lorsque la température est régulée avec précision. La température réglée sur la plaque chauffante doit se situer à 10-15 °C au-dessus du point d'ébullition du solvant utilisé. Si elle est trop élevée ou varie de manière importante, le solvant peut déborder et l'échantillon subir des dommages. Ainsi, pour votre prochaine réaction à reflux, vous ne devriez pas seulement tenir compte d'un condenseur à reflux adapté mais aussi de la source de chaleur que vous utilisez. Privilégiez les agitateurs magnétiques équipés d'un affichage numérique ou d'une interface pour

un thermomètre de contact numérique. Pour plus d'informations, veuillez vous adresser au service clientèle Heidolph.

### 8 Adapté à pratiquement toutes les conditions environnementales.

Plus la température ambiante est élevée, plus les performances sont mauvaises. Avec les condenseurs à reflux à refroidissement par l'air, la température ambiante joue un rôle considérable par rapport aux modèles à refroidissement par l'eau. Ainsi, et naturellement pour des raisons de sécurité aussi, nous recommandons fondamentalement le chauffage à reflux dans une hotte. De cette manière, la reproductibilité est assurée et la température ambiante ne joue plus aucun rôle.

### 9 Bon rapport qualité/prix.

Des condenseurs à reflux simples sont déjà disponibles à l'achat à petits prix. Cependant, vous devez toujours mettre en relation le coût d'acquisition et les coûts liés à l'eau et à l'énergie de refroidissement. Avant tout, l'aspect sécurité ne doit pas être négligé. En cas d'inondation, les dommages provoqués sont mille fois plus importants.



Sécurité au laboratoire: Findenser™ (à droite) prend moins de place dans la hotte



Un contrôle précis de la température de la réaction est seulement possible en utilisant une sonde

#### Des questions?

#### Veuillez nous contacter:

Heidolph Instruments GmbH & Co. KG

+49 9122 9920-0  
sales@heidolph.de

#### Liens complémentaires :

[Heidolph Agitateurs magnétiques](#)  
[Heidolph Findenser™](#)