



Wallonie

FACILITATEUR  
**URE**

Facilitateur Energie pour l'Industrie  
Utilisation Rationnelle de l'Énergie



---

---

## Les purgeurs de vapeur

Rév. 1 juin 2016

---

### Table des matières

Maintenance des purgeurs.....	1
Pourquoi purger les conduites ? .....	2
Comment fonctionnent les purgeurs ? .....	3
Purgeur désaérateur .....	7
Quel purgeur pour quelle application ? .....	7
Comment placer un purgeur – à quoi veiller ?.....	7
Référence .....	8

Dans un réseau de vapeur, des gouttelettes d'eau se forment dans les conduites par condensation de la vapeur en contact avec des sections plus froides. L'accumulation des gouttelettes d'eau génère un condensat qu'il est nécessaire d'évacuer.

Pour y arriver, plusieurs points de purge, comprenant chacun un collecteur de condensat et un purgeur, sont installés à de multiples endroits du réseau de vapeur.

### Maintenance des purgeurs

Les purgeurs peuvent devenir défectueux à cause de l'encrassement par de la rouille ou par des particules de la chaufferie, à cause de coups de bélier, suite à de la corrosion due à des condensats acides ou encore à cause d'erreurs de mise en place ou d'un mauvais choix de purgeur. Un entretien régulier (1 à 2 fois/an) est dès lors nécessaire.

Un purgeur défectueux peut subir les conséquences suivantes:

- Bloqué, il n'évacue plus les condensats. Il entraîne la présence d'eau dans les tuyauteries, ce qui peut provoquer des claquements et donc des fuites. Un purgeur bloqué peut également réduire les échanges thermiques dans les échangeurs, ce qui aura pour conséquence de ne plus atteindre la température de consigne voire de noyer complètement l'échangeur.
- En fuite, il laisse passer la vapeur dans le réseau de retour des condensats, ce qui engendre des panaches de vapeur, supplémentaires au flash des condensats, au niveau de l'évacuation en toiture des bâches à condensats. Un purgeur en fuite peut laisser passer entre 5 et 20 kg/h de vapeur! Il s'agit donc d'une perte d'énergie importante estimée, pour un fonctionnement annuel, entre 1000 et 4000 euros par an et par purgeur défectueux (à 25 €/tonne de vapeur).



Wallonie

FACILITATEUR  
**URE**

Facilitateur Energie pour l'Industrie  
Utilisation Rationnelle de l'Énergie



---

On peut détecter un purgeur défectueux de différentes manières :

- par l'observation visuelle, en visualisant la présence de nuages plus importants que d'habitude (il existe des regards par lesquels s'observe la vapeur de revaporisation);
- par l'écoute, au moyen d'une détection auditive ultrasonique qui dépend de la pression, du diamètre et de la vitesse; chaque type de purgeur possède une signature acoustique dont l'interprétation requiert une oreille entraînée;
- par la mesure, au moyen d'appareils spécifiques.

Il est souvent préférable de ne pas calorifuger les purgeurs afin de garantir leur bon fonctionnement et pour faciliter leur inspection mais cela dépend du type de purgeur.

L'entretien des purgeurs est une piste d'économie d'énergie rentable et indispensable au bon fonctionnement de vos équipements. N'hésitez pas à faire appel à un fournisseur spécialisé.

## Pourquoi purger les conduites ?

Le purgeur a pour rôle de laisser passer le condensat mais pas la vapeur. Toute la difficulté du réglage et de l'entretien d'un purgeur consiste à détecter la présence de ce condensat et à réagir rapidement et efficacement pour l'évacuer sans laisser échapper la vapeur.

Evacuer les condensats permet de réduire une série de risques parmi lesquels :

- causer des dégâts à l'équipement consommateur
- dérégler l'équipement consommateur
- dégrader la conduite et ses composants
- provoquer de l'érosion en cas de vitesses de condensats élevées
- générer des coups de bélier lorsque le condensat accumulé se déplace
- diminuer l'efficacité de l'échangeur aval par formation d'un film de condensat sur les parois.

Purger les conduites influence par conséquent le temps de vie de l'installation mais améliore aussi son rendement et son fonctionnement et permet également de réduire le temps de démarrage.



Wallonie

FACILITATEUR  
**URE**

Facilitateur Energie pour l'Industrie  
Utilisation Rationnelle de l'Énergie



## Comment fonctionnent les purgeurs ?

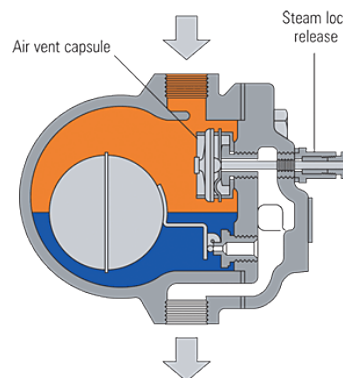
Un purgeur de vapeur est un équipement de robinetterie qui évacue automatiquement le condensat. Il s'agit d'un dispositif bloquant la vapeur et laissant passer le condensat quand ce dernier est présent. On peut classer les purgeurs en trois catégories en fonction de leurs propriétés et de leur principe de fonctionnement.

1. **Purgeurs à flotteur**: ces purgeurs détectent les différences de densité entre la vapeur et le condensat à séparer. Il s'agit d'un fonctionnement mécanique. On trouve notamment :

- Le purgeur fermé à flotteur.



Le flotteur se lève à l'arrivée du condensat et le clapet s'éloigne de son siège laissant s'évacuer le condensat. Lorsque le niveau diminue, le flotteur se baisse laissant le siège reposer sur son clapet et fermant ainsi le purgeur. Sur le schéma ci-contre, la vapeur arrive par le haut et le condensat s'évacue par le bas.



*Purgeur Flotteur Fermé (Photo Spirax Sarco Type FTS14)<sup>1</sup>*

Le purgeur fermé à flotteur avec désaérateur thermostatique constitue un excellent choix pour l'évacuation du condensat d'un échangeur de chaleur.

<sup>1</sup> <http://www.spiraxsarco.com/Resources/Pages/Steam-Engineering-Tutorials/steam-traps-and-steam-trapping/considerations-for-selecting-steam-traps.aspx>



Wallonie

FACILITATEUR  
URE

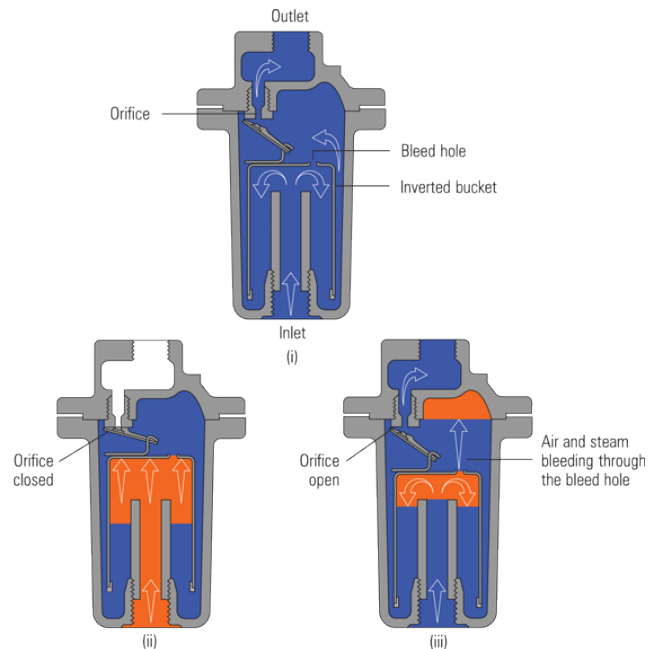
Facilitateur Energie pour l'Industrie  
Utilisation Rationnelle de l'Énergie



- Le purgeur inversé ouvert.



En présence de condensats, le clapet est ouvert. Sous l'arrivée de vapeur, de moindre densité, on assiste à une poussée vers le haut forçant le clapet à se fermer. A l'arrivée de condensats, la vapeur enclavée condense entraînant une descente du mécanisme vers le bas ayant pour conséquence l'ouverture du clapet. Une bouche d'évacuation de l'air est mise en place afin d'éviter son blocage.



Purgeur inversé ouvert (Photo Spirax Sarco Type HM34)<sup>2</sup>

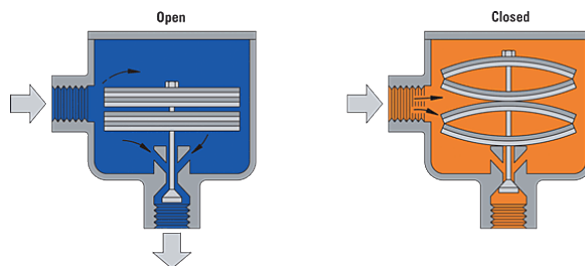
<sup>2</sup> <http://www.spiraxsarco.com/Resources/Pages/Steam-Engineering-Tutorials/steam-traps-and-steam-trapping/mechanical-steam-traps.aspx>

2. **Purgeurs thermostatiques:** ces purgeurs utilisent les propriétés de dilatation/rétractation des matériaux en fonction d'un gradient de température. Le condensat doit se refroidir jusqu'à 15°C à 30°C en dessous de la température de la vapeur en fonction de l'élément thermostatique utilisé. On trouve notamment :

- Le purgeur bimétallique.



Le matériau bimétallique se courbe sous l'effet d'une dilatation thermique différente entre les 2 métaux. Au démarrage, l'élément bimétallique est froid; le clapet est ouvert. Le condensat froid et l'air froid s'évacuent automatiquement. Ensuite, le condensat chaud parvenant à une température proche de la température de saturation de la vapeur provoque une courbure suffisante du bimétallique pour entraîner la fermeture du clapet. L'absence d'écoulement refroidit le condensat ; ce qui provoque un redressement par contraction du matériau bimétallique ouvrant ainsi le clapet et laissant passer le condensat.

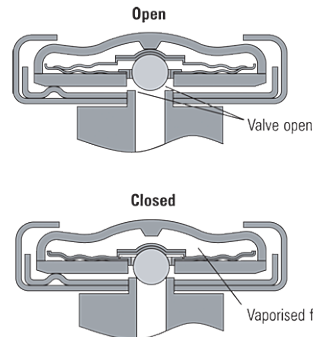


*Purgeur bimétallique (Photo Spirax Sarco Type SMC32Y)*

- Le purgeur à pression équilibrée.



Ce purgeur est constitué d'une capsule remplie d'un mélange eau/alcool caractérisé par une température d'ébullition inférieure à celle de l'eau. En se dilatant, cette capsule pousse un clapet qui stoppe l'écoulement vers la conduite des condensats.

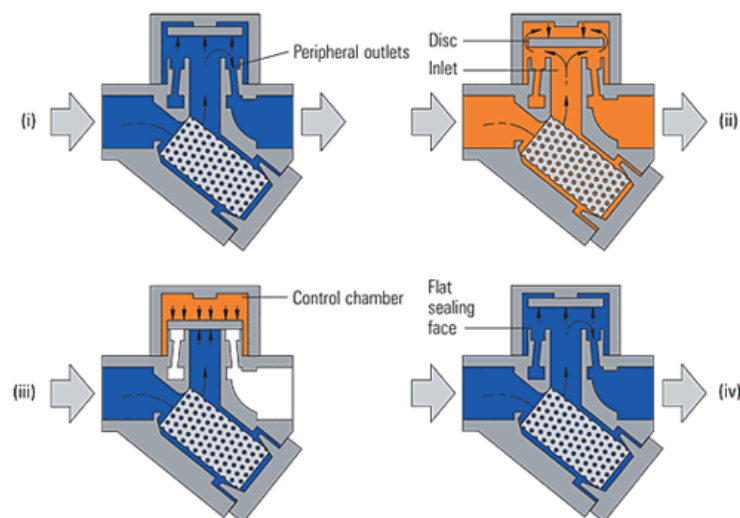


*Purgeur à capsules (Photo Spirax Sarco Type BPC32)*

3. **Purgeurs thermodynamiques:** ils sont basés sur la différence de vitesse avec laquelle la vapeur et les condensats s'écoulent à travers une ouverture fixe.



Le purgeur thermodynamique évacue le condensat à quelques degrés en dessous de la température de la vapeur. Il ne possède qu'une seule partie mobile: un disque contenu dans une chambre de contrôle. Son fonctionnement est intermittent. Au démarrage, le disque est en position haute, laissant passer les condensats. Lors de l'arrivée de vapeur, la vitesse augmente sous le disque générant une chute de pression et provoquant sa descente. La vapeur retenue dans la chambre de pression exerce sur le disque une force supérieure à la résultante des forces engendrées par la vapeur du réseau (en amont et en aval du purgeur). Le disque est maintenu en position basse: le purgeur est alors fermé. Lorsque, par déperdition calorifique, de la vapeur se condense, la pression dans la chambre chute, entraînant ainsi l'ouverture du disque. Et le cycle recommence.



*Purgeur thermodynamique avec isotub (Photo Spirax Sarco Type Type TD42)<sup>3</sup>*

<sup>3</sup> <http://www.spiraxsarco.com/Resources/Pages/Steam-Engineering-Tutorials/steam-traps-and-steam-trapping/thermodynamic-steam-traps.aspx>



Wallonie

FACILITATEUR  
URE

Facilitateur Energie pour l'Industrie

Utilisation Rationnelle de l'Énergie



## Purgeur désaérateur

Certains purgeurs jouent également le rôle de désaérateur. Désaérer permet un échange de chaleur plus efficace au niveau des échangeurs car le film d'air présent en surface est isolant. Désaérer diminue également les risques de corrosion. Les purgeurs d'air utilisent les mêmes technologies que les purgeurs à condensat, ce sont les matériaux et leur conception qui varient en fonction de la nocivité de l'ambiance de travail et la réactivité attendue.

## Quel purgeur pour quelle application ?

	Purgeur fermé à flotteur	Purgeur inversé ouvert	Bi-métal	Pression équilibrée	Thermo-dynamique
Robustesse, haute pression possible	-	+	+	-	+
Résistance au gel	-	-	=	+	+
Résistance aux changements de charge	+	+	=	=	=
Gain d'énergie (refroidissement des condensats)	=	=	+	+	=
Désaération	+ (*)	-	+	+	-
Evacuation immédiate des condensats	+	+	-	-	=
Longueur de tuyau (refroidissement des condensats)	=	=	-	-	=
Temps de réaction	=	=	-	=	=
Nécessite un différentiel de pression	=	=	=	=	-
Facilité de vérification	=	=	=	=	+

(\*) muni d'un désaérateur thermostatique

## Comment placer un purgeur – à quoi veiller ?

- placer des pièges à eau suffisamment larges en amont du purgeur
- placer les conduites de vapeur en pente pour pouvoir drainer le condensat jusqu'aux purgeurs
- créer une différence de pression positive entre l'entrée et la sortie
- connaître le débit du condensat (y compris au démarrage) pour dimensionner le purgeur
- dimensionner les conduites de condensats par rapport aux conduites de vapeur
- placer un filtre à l'entrée pour protéger le purgeur contre les saletés (disposer le filtre à vapeur horizontalement pour éviter une accumulation de condensats dans le filtre)
- empêcher un écoulement à contre-courant à travers le purgeur via un clapet de non-retour
- placer des vannes d'arrêt pour permettre son isolement lors de son entretien



Wallonie

FACILITATEUR  
**URE**

Facilitateur Energie pour l'Industrie  
Utilisation Rationnelle de l'Énergie



- installer une chambre de détection des fuites pour permettre un contrôle automatique du bon fonctionnement du purgeur.

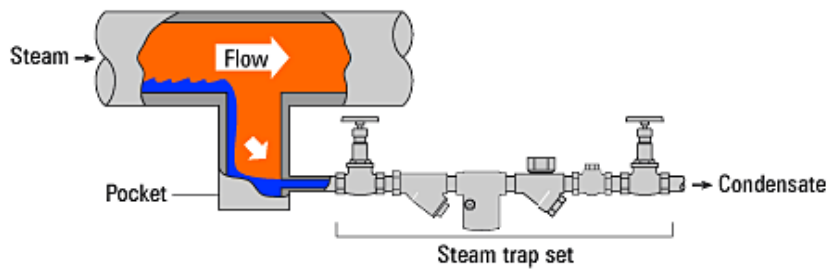


Photo Spirax Sarco<sup>4</sup>

Xavier Cornet et Jean-Benoît Verbeke  
Rév0 Aout 2014 – Rév 1. Juin 2016

Pour de plus amples informations, consultez le site les publications du facilitateur sur le site de l'énergie en wallonie : <http://energie.wallonie.be/fr/vapeur.html?IDC=8038>

Pour contacter le service du facilitateur URE Process, formez gratuitement le 0800 / 97.333  
ou envoyez un mail à [energie@facilitateur.info](mailto:energie@facilitateur.info)

## Référence

- Cahier technique sectoriel n°2 : *Le réseau de vapeur, vapeur et condensats*, <http://energie.wallonie.be/fr/cahier-technique-le-reseau-de-vapeur-et-condensats.html?IDC=8038&IDD=97658>
- Nos plus vifs remerciements à M. Xavier Vandevenne de SPIRAX SARCO pour sa relecture et ses commentaires. <http://www.spiraxsarco.com/Resources/>

<sup>4</sup> <http://www.spiraxsarco.com/Resources/Pages/Steam-Engineering-Tutorials/steam-distribution/steam-mains-and-drainage.aspx>