

# Echangeurs et Générateurs de vapeur



**spirax**  
**sarco**



# Sommaire

## Applications échangeurs de chaleur



Série UP - Echangeur tubes épingles



TURFLOW - Échangeur multitubulaire



SHE - Échangeur tubulaire sanitaire



PSHE - (Plate & Shell Heat Exchangers) Échangeur à plaques soudés



Échangeur à tubes et calandre - Fabrication sur mesure



EHT et QHC - Solutions d'échange thermique pré-assemblé



EVC et FREME - Systèmes de récupération d'énergie

## Applications générateurs de vapeur



GVI - Générateur de vapeur industrielle



CSM-C et CSM-K - Générateur de vapeur propre



PSG - Générateur de vapeur pure

# Applications échangeurs de chaleur

De façon générale, toutes les technologies d'échangeurs peuvent répondre aux mêmes applications. Les limites seront principalement dues aux tenues en pression/températures, compatibilité des matériaux, état de surface besoin de nettoyage, maintenance, habitudes de travail...

La liste ci-dessous n'est donc pas exhaustive et présente des tendances du marché français.

	UP	TURFLOW	PSHE	SHE	Echangeur tubulaire sur mesure
<b>Général</b>					
Liquide / liquide			✓	✓	✓
Vapeur / liquide (condenseur)	✓	✓	✓	✓	✓
Gaz / liquide			✓		✓
<b>Agroalimentaire</b>					
Réchauffage de NEP / CIP (Nettoyage En Place ou Clean In Place)		✓			
Eau chaude Sanitaire		✓	✓		
Eau chaude de lavage		✓	✓		
Eau chaude pasteurisateur / stérilisateur		✓	✓		
Réchauffage/refroidissement autoclave		✓	✓		
Récupération énergie sur condensat			✓		✓
<b>Energie</b>					
Sous-station chauffage urbain			✓		✓
Réchauffage huile thermique/eau surchauffée	✓	✓	✓		✓
Préchauffeurs eau alimentaire chaudière HP			✓		✓
Préchauffeurs condensats HP			✓		✓
Echangeurs de pincement			✓		
Condenseur sous vide de turbine			✓		✓
Refroidisseur eau HP			✓		✓
Refroidisseur huile de lubrification			✓		✓
Récupération énergie sur condensat			✓		✓
Récupération énergie sur déconcentration chaudière			✓		✓
Récupération énergie sur évent		✓ (EVC)	✓		✓
Récupération énergie sur gaz d'échappement turbine			✓		✓
<b>Bio-technologies</b>					
Maintien en température des fluides process				✓	
Chauffage et refroidissement des eaux purifiées et eaux pour injection				✓	
Refroidissement des eaux purifiées et eaux pour injection aux points d'utilisation				✓	
Chauffage et refroidissement des fluides CIP				✓	
Chauffage et/ou refroidissement de cuve par recirculation (batch)				✓	
Condenseur de vapeur pure				✓	
<b>OPC</b>					
Evaporateur process			✓		✓
Condenseur process			✓		✓
Récupération énergie			✓		✓
Réchauffeur fluide process			✓		✓
Refroidisseur fluide process			✓		✓
Fluide agressif			✓		

HP = Haute pression

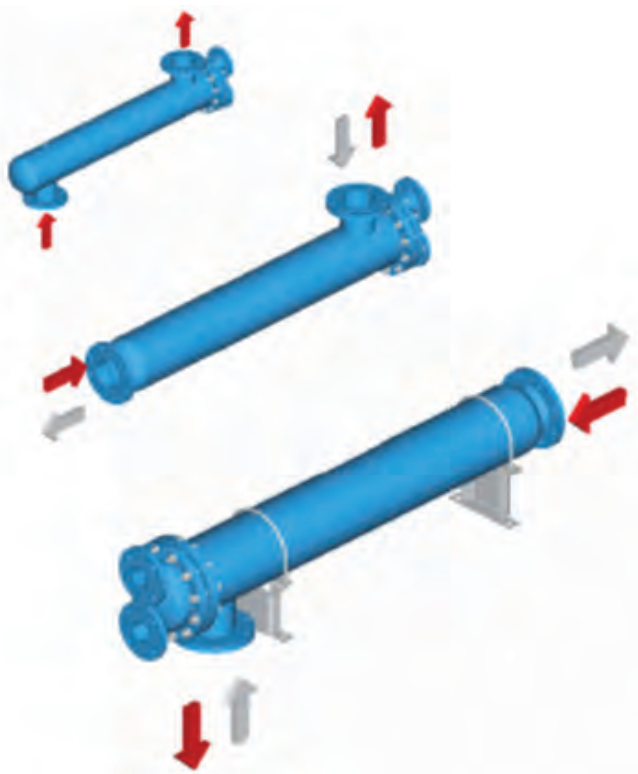
## Série UP

### Echangeur tubes épingle

Les échangeurs de chaleur à faisceau de tubes en "U" sont les plus couramment utilisés pour la production d'eau chaude ou pour les processus industriels, en raison de leur faible coût de fabrication et de leur solidité.

Les caractéristiques de ces unités les rendent particulièrement adaptés aux applications dont le fluide primaire est de la vapeur, de l'eau surchauffée ou de l'huile diathermique. Ce fluide chaud circule dans les tubes. Ceux-ci, en forme de "U", sont fixés à une plaque tubulaire en acier au carbone et l'ensemble, constituant le faisceau, peut être extrait en démontant la tête frontale.

Chaque tube peut se dilater de façon indépendante ce qui permet de tolérer des écarts de température importants.



La position du raccordement secondaire arrière peut être de type axial pour réduire les problèmes de vibrations ou s'adapter à l'installation.

En tant que fabricant d'échangeur, nous pouvons vous proposer une large gamme de modèles et de matériaux pour répondre aux mieux à vos contraintes.

En standard les calandres vont du 5" au 12" et les longueurs de 1 à 3 mètres.

Des modèles sur mesure peuvent également être étudiés pour satisfaire à des conditions d'utilisation particulières.



#### Avantages du tubes épingles

- Libre dilatation des tubes et du corps
- Technologie robuste
- Faisceau de tubes démontable
- Maintenance possible
- Grand choix de matériaux

#### Conception mécanique :

- Calandre : 16 bar eff. / 110°C
  - Tubes : 16 bar eff. / 204 °C (6 bar eff. / 300 °C pour utilisation avec huiles thermiques).
- Sur demande, d'autres plages peuvent être étudiées.

#### Certifications :

- DESP 97/23/CE
- VSR95 Ed 99
- ASME
- U-STAMP
- DNV
- Bureau Veritas

#### Matériaux :

##### Calandre

- Acier carbone en standard
- Autres matériaux sur demande

##### Tubes

- Acier inox 304
- Acier inox 316
- Titane
- Cuivre
- Autre matériaux sur demande

# TURFLOW

## Échangeur multitubulaire

L'échangeur de chaleur Type TURFLOW est un échangeur à tubes ondulés et à plaque tubulaire fixe avec une calandre entièrement soudée munie d'un compensateur de dilatation à ondes multiples. La surface d'échange est constituée de tubes ondulés droits, conçus pour des fluides à faible viscosité travaillant en écoulements turbulents (par exemple eau de toute qualité, produits alimentaires, glycol, solutions légères et solutions avec particules en suspension de granulométrie de quelques millimètres maximum). Le fluide primaire (vapeur d'eau, eau surchauffée, huile de transfert thermique) est toujours côté calandre.

La plaque tubulaire est du type intégral et sert de brides de raccordement.



Fabriqué par Spirax Sarco dans son usine d'Italie, le Turflow utilise des tubes corrugués afin d'augmenter l'efficacité thermique côté tubes et côté calandre. De ce fait les échangeurs ont des encombrements réduits pour des échanges thermiques optimaux et un encrassement minimisé.

La gamme standard, de 1½" à 10", permet de couvrir une large plage de débit (jusqu'à 240 m³/h). Ces échangeurs existent dans différentes longueurs (de 0,6 à 2 mètres) pour répondre à de nombreuses conditions de services. Ils peuvent être installés horizontalement ou verticalement afin de limiter l'encombrement au sol.

Leur conception entièrement en inox les rend particulièrement adaptés au secteur agroalimentaire pour le réchauffage de cuve de NEP (nettoyage en place) ou la production d'eau chaude de process. La conception sans joint limite les besoins en maintenance et assure une grande compatibilité chimique avec de nombreux produits.

Sur demande, des modèles spécifiques (nuances de matériaux, revêtement, design, état de surface, tubes lisses...) peuvent être étudiés afin de répondre à des applications plus complexes.



### Avantages du Turflow

- Entièrement en acier inox
- Absence de joints assurant une grande compatibilité chimique
- Tubes corrugués pour un meilleur transfert thermique
- Encombrement réduit
- Encrassement réduit grâce aux turbulences
- Gamme standard en stock

### Surface d'échangeur maximum

- 12 m²/échangeur

### Conception mécanique

- Calandre : 12 bar eff. - 200°C
- Tube : 12 bar eff. - 200°C

### Certifications :

- DESP 97/23/CE
- VSR95 Ed 99
- ASME
- U-STAMP
- DNV
- Bureau Veritas
- 3A

### Matériaux :

#### Calandre

- Acier inox 304 en standard
- Acier inox 316 sur demande

#### Tubes

- Acier inox 304
- Acier inox 316
- Titane
- Cuivre
- Autre matériaux sur demande

# SHE

## Échangeur tubulaire sanitaire

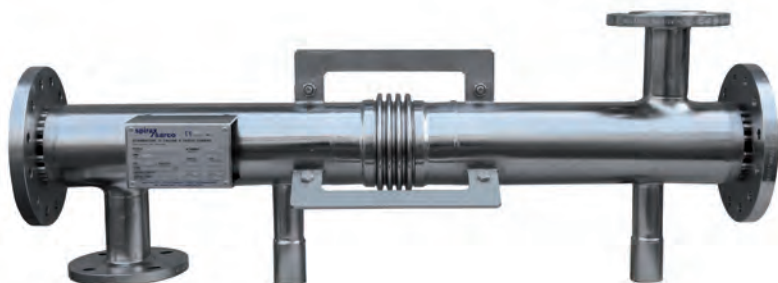
Grâce à son expérience et son savoir-faire, Spirax Sarco a développé un échangeur de chaleur sanitaire répondant en tous points aux exigences de la FDA, des cGMP et répondant aux critères d'acceptation émis dans l'ASME-BPE 2009.

Chaque échangeur de chaleur est conçu et fabriqué sur-mesure afin de répondre exactement à vos attentes. Notre savoir-faire nous permet de vous conseiller pour satisfaire vos besoins et répondre parfaitement à vos exigences.

Un spécialiste Spirax Sarco se tient à votre disposition afin de discuter directement avec vous et collaborer à la conception de votre échangeur. Cette collaboration permet de mieux identifier et d'appréhender vos processus de qualification ainsi que l'aspect documentaire.

### Applications

- Maintien en température des fluides process
- Chauffage et refroidissement des eaux purifiées et eaux pour injection
- Refroidissement des eaux purifiées et eaux pour injection aux points d'utilisation
- Chauffage et refroidissement des fluides CIP
- Chauffage et/ou refroidissement de cuve par recirculation (batch)
- Condenseur de vapeur pure



Les échangeurs Spirax Sarco sont de type tubes droits (mono passe ou multi passes). Chaque échangeur est de type double plaque (DTS : Double tube sheet). Cette conception permet d'éviter toute contamination croisée lors d'une rupture aux points de jonction des brides et de visualiser rapidement les fuites.

Les surfaces en contact avec le fluide propre sont à très faible rugosité et la conception empêche toute rétention d'eau.

Spirax Sarco s'engage à optimiser la conception de l'échangeur en fonction de vos contraintes d'implantation et d'utilisation. A votre demande, les échangeurs peuvent être calorifugés avec un revêtement en tôle d'acier inoxydable.



### Avantages du SHE :

- Conception compacte
- Côté tubes en AISI 316L
- Côté tubes hautement polie
- Côté tubes entièrement drainable et sans zone morte
- Conception double plaque (double tubesheet)
- Mono passe ou multi passes
- Tubes droits pour nettoyage et inspection aisée
- Absence de tubes "épingles" évitant les imperfections structurelles ou de surface

### Conception mécanique :

- Calandre : -1/10 barg – 184°C
- Tubes : -1/10 barg – 184°C

### Certifications :

- ASME BPE 2009
- ASME VIII BPVC
- Directive Européenne PED 97/23/EC
- cGMP
- FDA et USP
- ISPE Guide de bonne pratique

### Matériaux :

#### Calandre

- Acier inox 304 en standard
- Acier inox 316 sur demande

#### Tubes

- Acier inox 316L (1.4404 ou 1.4435)

# PSHE - (Plate & Shell Heat Exchangers)

## Échangeur à plaques soudés

Un échangeur de chaleur à plaques et calandre consiste en un ensemble de plaques circulaires soudées inséré dans une calandre.

L'utilisation des capacités de transfert thermique des plaques corruguées, confiné dans un réservoir sous pression (calandre), apporte à l'utilisateur une solution adaptée à de nombreuses contraintes mécaniques et opérationnelles, tel que le poids et le volume. La flexibilité du PSHE peut être démontrée par le fait qu'il est capable de fonctionner en écoulement contre-courant, co-courant ou transversal, simplement en déplaçant les connexions de la calandre ou en inversant les sens d'écoulement.

### Le Meilleur des Deux Mondes

Le PSHE de Vahterus combine les avantages des échangeurs plaques et joints et des échangeurs tubulaires.

#### Plaques et joints

- + Transfert thermique élevé
- + Compact
- + Faible encrassement
- + Faibles températures de pincement possible
- Limités en pression
- Limités en température
- Présence de joint

#### Tubulaire

- + Haute pression
- + Haute température
- + Pas de joints
- + Faible perte de charge
- Faible capacité de transfert thermique
- Encombrant et lourd
- Fort encrassement



#### Plaques et calandre

- + Transfert thermique élevé
- + Large gamme de pression
- + Large gamme de température
- + Pas de joints
- + Compact
- + Faible encrassement
- + Faibles températures de pincement possible

### Facilité de maintenance

La géométrie des plaques, les corrugations ainsi que les faibles espacements, permettent d'obtenir un écoulement turbulent même à très faible vitesse et pour des fluides visqueux. Ces turbulences créent un phénomène d'autonettoyage des plaques, réduisant ainsi très fortement les besoins de nettoyage. De plus, le faible volume de l'échangeur, sur les 2 fluides, rend le temps de séjour des fluides très court, réduisant les phénomènes de polymérisation qui peuvent survenir sur certains produits.

L'encrassement d'un échangeur PSHE est donc beaucoup plus faible que celui d'un échangeur à tubes standard, qui cumule les problèmes dus à un grand volume et à l'écoulement à faibles turbulences.

La conception sans joints et les plaques en acier inox 316 en standard autorise un nettoyage par CIP sans problème d'agression chimique des matériaux. Pour les versions ouvrables, un nettoyage mécanique peut être effectué du côté calandre et sur l'extérieur des plaques.



### Avantages du PSHE :

- Pas de joint ni brasure
- Construction robuste et sécurisante
- Excellente résistance aux cycles de pression et de température
- Efficacité thermique
- Compacité et faible poids
- Construction modulaire
- Technologie éprouvée et fiable
- Faible encrassement
- Maintenance minimum
- Température de pincement faible
- Large gamme de matériaux

### Surface d'échange maximum

- 2000 m<sup>2</sup>/échangeur

### Conception mécanique

- Vide absolu à 200 bar
- -200 à +900 °C

### Qualité :

- ISO 9001:2000
- EN ISO 3834-2
- PED Module B+D
- ASME U Stamp
- OHSAS 18001
- ISO 14001

### Certification :

- PED
- ASME U Stamp
- SELO, China
- AD-2000 HPO
- Germanischer Lloyd
- Lloyd's Register
- R.I.N.A
- ABS Europe Ltd
- Bureau Veritas
- DNV

### Matériaux

- |             |             |
|-------------|-------------|
| • St 35.8   | • AISI 316L |
| • AISI 316L | • AISI 904L |
| • AISI 904L | • 254 SMO   |
| • 254 SMO   | • Hastelloy |
| • Hastelloy | • Duplex    |
| • Duplex    | • Titane    |
| • etc.      | • Nickel    |
|             | • etc.      |



# Échangeur à tubes et calandre Fabrication sur mesure

Spirax Sarco est en mesure de répondre à vos demandes d'échangeurs tubulaires selon TEMA.

Le centre d'excellence et de fabrication basé en Italie, proche de Milan, est spécialisée depuis plus de 20 ans dans la fabrication d'échangeur tubulaires pour toutes applications.

Notre savoir-faire nous permet d'étudier toutes vos demandes et de vous accompagner depuis l'étude jusqu'à la réalisation.

Spirax Sarco est membre de du HTRI (Heat Transfert Research Institute) et nous disposons de tous les outils d'études et de fabrication pour optimiser la conception de vos échangeurs.



## Certifications :

- DESP 97/23/CE
- VSR95 Ed 99
- ASME
- U-STAMP
- DNV
- Bureau Veritas
- 3A

## Matériaux :

Selon besoins du process

## Limites :

Selon besoins du process

### Condenseur atmosphérique



### Réchauffeur vapeur



### Générateur de vapeur de 7 500 kW



### Générateur de vapeur avec gaz d'échappement



### Récupération de chaleur sur gaz d'échappement



# EHT et QHC

## Solutions d'échange thermique pré-assemblés

Quelques soit l'application, le bon choix et dimensionnement de votre échangeur n'est pas le seul point à prendre en compte lors de la conception. En effet, la régulation des fluides, l'évacuation des condensats ainsi que la gestion des alarmes et sécurité sont des points primordiaux dans votre solution de transfert thermique.

En choisissant Spirax Sarco comme partenaire dans la conception et la réalisation de vos solutions d'échange thermique, vous vous assurez une assistance de haut niveau et une garantie de fonctionnement.

Seul interlocuteur, Spirax Sarco vous permettra de gagner du temps et de l'argent en prenant en main tous les stades de votre projet (conception, achats, suivi de commande, fabrication, livraison, ...).

En tant que fabricant et concepteur, nous vous apportons une solution conforme aux législations en vigueur avec une garantie de performance.



Spirax Sarco est en mesure de vous proposer 2 gammes standards de skids allant jusqu'à 2 MW

**EHT** - Destiné à la production d'eau chaude instantanée et utilisant l'échangeur Turflow

**QHC** - Destiné au chauffage de bâtiment et utilisant l'échangeur PSHE

Et pour vos applications plus complexes, nous réalisons des ensembles sur-mesure, prenant en compte tous vos besoins et vos contraintes.

### Usines dédiées

Spirax Sarco dispose de deux usines de fabrication dédiées aux solutions pré-assemblées (Skids), basée en Angleterre (Cheltenham) et en Italie (Milan).

Les systèmes fabriqués intègrent des solutions d'échanges thermiques mais également des systèmes de pompes, des postes de détente, ...

### Avantages des solutions pré-montées :

- Réduit l'ingénierie, simplifie la configuration de la tuyauterie.
- Conserve l'espace du site
- Optimise l'efficacité de fonctionnement.
- Minimise le coût d'installation sur site.
- Réduit les erreurs de montage.
- Réduit les délais de livraison du projet.
- Simplifie l'entretien et allonge la durée de vie.
- Garantie Spirax Sarco sur l'ensemble du package.
- Livrée avec certification CE, documentations et approbations.

### Conception mécanique :

En fonction des conditions de service.

### Matériaux :

Selon process et spécification client

# EVC et FREME

## Système de récupération d'énergie dans l'industrie vapeur

De nombreuses installations vapeur rencontrent des problèmes liés à la température des retours condensat et à la présence de vapeur de revaporisation de ces réseaux. Ces problèmes sont particulièrement perceptibles au niveau des bâches alimentaires ou des cuves de collectes de condensat.

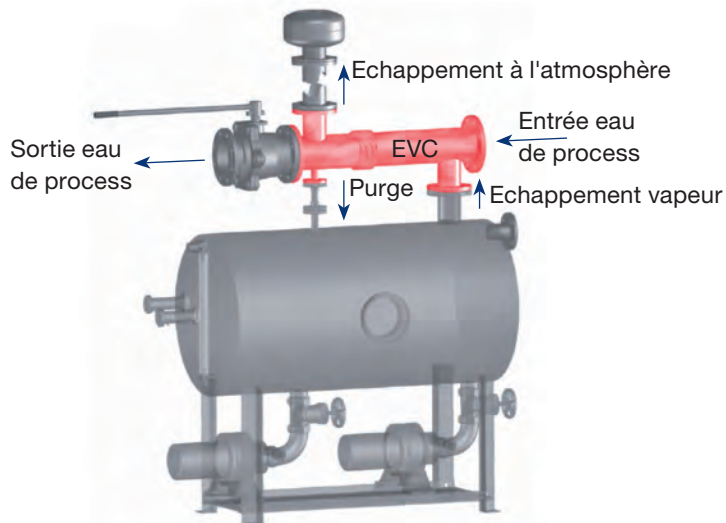
- Trop haute température des bâches de récupération de condensat, entraînant bouillonnement de l'eau et augmentant les risques de cavitation des pompes.
- Pertes de vapeur de revaporisation aux événements des bâches de récupération de condensat

Ces problématiques engendrent des coûts de maintenance et augmentent les coûts de production de la vapeur.

Grâce à sa connaissance des applications vapeur et en se basant sur les technologies d'échanges du groupe, Spirax Sarco a développé deux solutions standard permettant d'améliorer vos installations et de réduire vos émissions de CO<sub>2</sub>.

### Condenseur d'évent EVC :

Grâce au condenseur d'évent EVC, l'énergie contenue dans la vapeur perdue pourra être réutilisée pour préchauffer un fluide (eau d'alimentation chaudière, réseau de chauffage, ECS, fluide process...). La vapeur condensée est récupérée dans le collecteur.



### Récupération d'énergie sur réseaux condensats FREME :

Dans les industries fonctionnant avec une pression vapeur importante, de forts retours condensats, et des process non-régulés (blanchisserie, cartonnerie,...), les problèmes de température de bâches sont récurrents et entraînent pertes énergétiques et maintenance.

Le système Spirax FREME résout ces problèmes en réinjectant toute l'énergie des retours de condensats dans la ligne haute pression des pompes d'alimentation de chaudière. La pression plus élevée de l'eau permet de la chauffer à plus de 100°C sans ébullition ni causer de cavitation de la pompe. En installant un Spirax FREME sur votre installation, la majorité des condensats et la vapeur de revaporisation sera retournée et l'énergie récupérée. Tout en économisant cette énergie, le Spirax FREME élimine les décharges externes de vapeur de revaporisation soutenant visiblement vos actions de réduction de pollution visuelle et l'image de marque de votre société.



### Avantages du condenseur d'évent EVC :

- Récupération d'énergie
- Diminution du panache de vapeur "inesthétique" en toiture
- Diminution de la consommation d'eau d'appoint
- Diminution des émissions de CO<sub>2</sub>
- Système compact et simple à installer



### Avantages du FREME :

- **Température d'eau appoint de la chaudière plus élevée :**
  - Diminution de la consommation de combustible de la chaudière
  - Réduction de l'émission de CO<sub>2</sub>
  - Amélioration du rendement de la chaudière
- **Condensation de la vapeur de revaporisation :**
  - Réduction de la pollution visuelle en toiture
  - Diminution de la consommation d'eau d'appoint
- **Solution sans pompe :**
  - Simplicité de fonctionnement
  - Pas de problème de cavitation
  - Coût de maintenance réduit

# Applications générateurs de vapeur

	GV I	CSM-C CSM-K	PSG
<b>Général</b>			
Production vapeur industrielle	✓	✓	
Production vapeur propre		✓	
Production vapeur pure			✓
<b>Agro-alimentaire</b>			
Humidification de salles		✓	
Injection directe		✓	
Stérilisation en Autoclave		✓	
<b>Energie</b>			
Production vapeur industrielle (via eau surchauffée ou huile thermique)	✓		
Générateur de séparation (via vapeur issue d'une turbine)	✓		
<b>Biotechnologies</b>			
Humidification de salles		✓	✓
Stérilisation en Autoclave			✓
Stérilisation de ligne			✓
Production eau pour injection			✓



CSM-K

# GVI

## Générateur de vapeur industrielle

De nombreuses industries ont des besoins de vapeur mais ne souhaitent pas investir dans une chaudière vapeur qui demande une exploitation contraignante. Dans ces cas il est possible d'utiliser un générateur de vapeur (aussi appelé vaporiseur) qui utilisera un fluide chaud comme source d'énergie. Comme il n'y a pas de combustion dans le corps du générateur, celui n'est donc pas considéré comme une chaudière et les contraintes de contrôle sont réduites.

Ce type d'appareil permettra de produire une vapeur de qualité industrielle, les débits et pression dépendant des caractéristiques du fluide primaire.

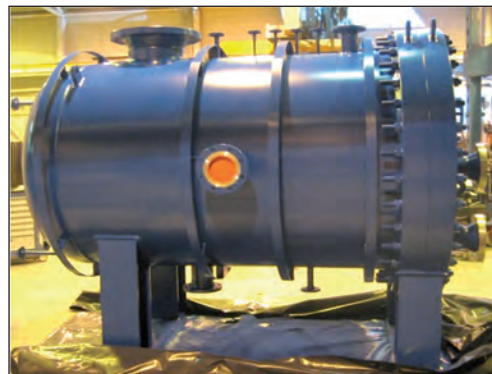
### Applications :

- Production de vapeur en utilisant de l'eau surchauffée ou de l'huile thermique pour les sites ayant des besoins ponctuels.
- Production de vapeur en utilisant un fluide process ou un effluent à très haute température (ex : récupération d'énergie en pétrochimie)
- Production de vapeur en utilisant de la vapeur HP provenant d'une turbine (ex : générateur de séparation dans les centrales de production d'énergie)

Avec plus de 100 ans d'expérience dans le contrôle de la vapeur et les technologies de transfert de chaleur, nous avons acquis les connaissances et l'expertise pour optimiser la conception de nos générateurs et l'optimisation de la régulation assurant une qualité de vapeur optimale.

En fonction des problèmes d'encombrements, d'encrassement, de température de pincement,...différentes technologies de générateur peuvent être définies. Nous sommes ainsi en mesure de vous proposer des générateurs à tubes ou des générateurs à plaques. Chaque famille dispose des mêmes avantages que les échangeurs utilisant ces technologies. L'utilisation de générateurs à plaques permettra de très faible différence de température en les fluides primaire et secondaire (particulièrement recherché dans les systèmes de récupération d'énergie) en conservant des encombrements réduits alors que la technologie à tubes garantit une facilité de maintenance.

Ces générateurs peuvent générer de quelques kilos de vapeur jusqu'à plusieurs tonnes pour des pressions très élevées.



### Avantages GVI :

- Technologie adaptées à vos contraintes
- Fabrication sur mesure
- Capacité à proposer tous les équipements

### Conception mécanique :

En fonction de vos process

### Certifications :

(en fonction des technologies)

- DESP 97/23/CE
- VSR95 Ed 99
- ASME
- U-STAMP
- AD-2000 HPO
- Germanischer Lloyd
- Lloyd's Register
- R.I.N.A.
- DNV
- Bureau Veritas
- ABS Europe Ltd

### Matériaux :

En fonction de vos process et spécifications



Faisceau de tubes



Faisceau de plaques

# CSM-C et CSM-K

## Générateur de vapeur propre

De nombreuses industries utilisent de la vapeur propre dans la fabrication de produits sensibles.

La vapeur propre est produite à partir d'un générateur indépendant alimenté en eau potable déionisée ou produite par osmose inverse.

Ce terme générique de vapeur propre comprend de nombreux type différents de vapeur :

### La vapeur propre "de base" :

La seule exigence concerne l'eau d'alimentation qui doit être chimiquement non traitée.

### La vapeur propre normalisée :

Répond à des spécifications de pureté et de qualité (selon HTM2031) et est plus contraignante dans la conception du générateur et dans la qualité d'eau d'alimentation.

La vapeur propre est utilisée lorsque le produit fini ne doit pas être pollué ou lorsque ses qualités organoleptiques doivent être préservées. On utilise également cette qualité de vapeur dans la stérilisation en autoclave (selon la HTM2031).

La gamme des générateurs de vapeur **CSM-C** et **CSM-K** de Spirax Sarco a été conçu pour produire de la vapeur propre issue d'eau d'alimentation convenablement traitée en utilisant de la vapeur industrielle comme fluide de chauffage. Sur demande d'autres fluides chauds peuvent être étudiés (eau chaude, huile thermique,...).

Leur conception, associée à un traitement d'eau adéquate, permet une production de vapeur propre en accord avec la HTM2031.

Le CSM-C existe également en version électrique.

### Applications :

- Réchauffage par injection directe de vapeur
- Stérilisation en place (SIP)
- Barrières stériles
- Humidification

Ces ensembles sont livrés entièrement assemblés et équipés de systèmes de régulation et de sécurité, L'appareil est contrôlé par un PLC et la mise en route est simplifiée. Une fois raccordé aux utilités et au process, l'unité est prête à être utilisés.

Le **CSM-C** est destiné aux applications nécessitant un débit vapeur de 600 kg/h maximum. Il est entièrement caréné et équipé de roulettes pour être facilement déplacé. Une bache de préchauffage et de dégazage est intégré au **CSM-C**.

Le **CSM-K** permet une production de vapeur propre plus importante, jusqu'à 4 000 kg/h.

Selon les conditions de service, d'autres modèles peuvent être proposés.



### Avantages CSM-C / CSM-K :

- Production de vapeur propre suivant HTM2031
- Système compact monté sur châssis
- Assemblé et testé en usine
- Utilise un fluide caloporteur comme source énergétique (pas de combustion)
- Toutes les parties du côté propre sont en inox pour éviter la corrosion et la contamination
- Fabrication Spirax-Sarco

### Conception mécanique :

#### CSM-C

- Primaire (vapeur usine) : 10 bar eff./184°C
  - Secondaire (vapeur propre) : 5 bar eff/159°C
- Une version électrique est également disponible

#### CSM-K

- Primaire (vapeur usine) : 12 bar eff./191°C
- Secondaire (vapeur propre) : 7 bar eff/175°C

### Certifications :

- DESP 97/23/CE
- VSR95 Ed 99

### Matériaux :

#### Primaire (vapeur usine)

- Fonte, fonte GS, acier carbone

#### Secondaire (vapeur propre)

- Acier inox 316

#### Châssis

- Acier peint
- Acier inox sur demande

#### Panneaux (CSM-C uniquement)

- Acier peint
- Inox sur demande

# PSG

## Générateur de vapeur pure

Pour garantir la pureté de certains produits sensible, les industries biotechnologiques et pharmaceutiques utilisent de la vapeur pure.

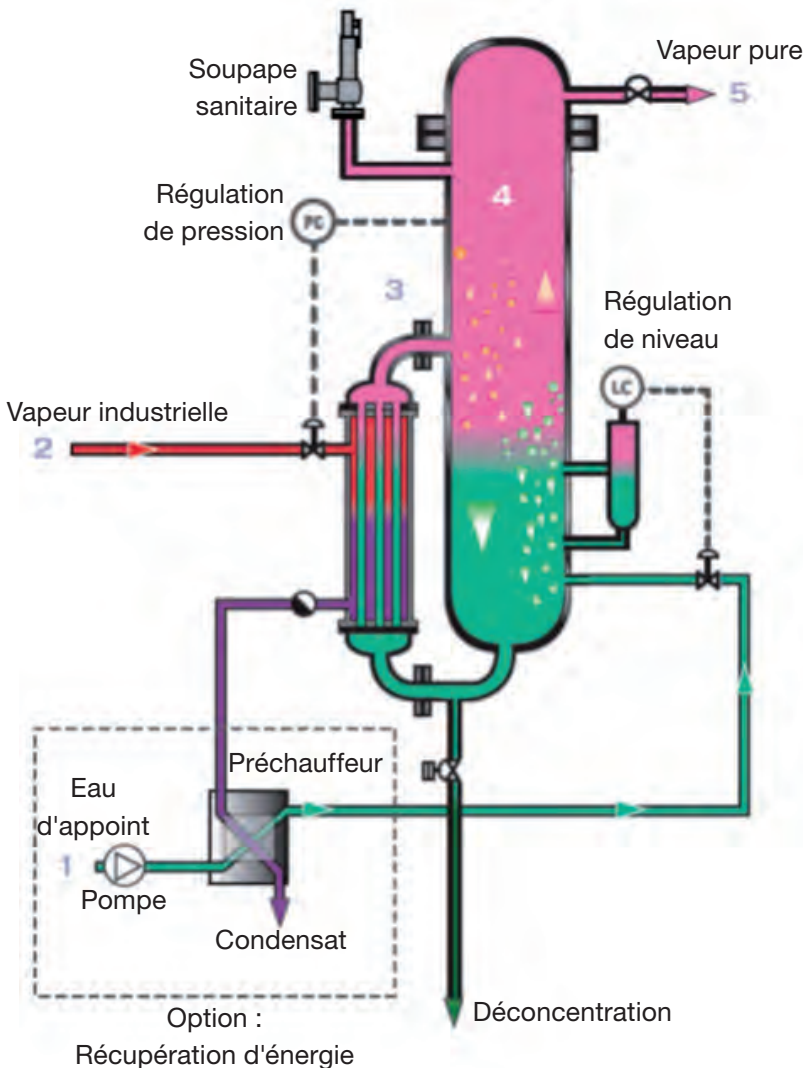
### Vapeur pure :

La vapeur pure est caractérisée par la pureté de ses condensats, décrit par l'USP32 (United State Pharmacopeia). La vapeur pure est principalement utilisée pour la stérilisation.

La gamme de générateurs de vapeur pure Spirax Sarco est conçue pour être utilisée dans l'industrie biopharmaceutique et pour répondre à toutes les exigences en vigueur dans ce secteur.

Avec plus de 100 ans d'expérience dans le contrôle de la vapeur et les technologies de transfert de chaleur, nous avons acquis les connaissances et l'expertise pour optimiser la conception de nos générateurs. Nous garantissons une production de vapeur pure sèche et libre de pyrogène.

Notre gamme de générateurs de vapeur pure satisfait aux exigences de l'HTM 0101 et EN 285.



### Avantages PSG :

- Conçu et fabriqué par Spirax Sarco
- Conformité à la conception cGMP
- Méthode innovante de séparation des phases
- Evaporateur externe facilitant l'inspection et la maintenance
- Echangeur tubulaire double plaque
- Possibilité d'unité de préchauffage / dégazage de l'eau d'appoint
- Contrôle modulant de la vapeur primaire
- Contrôle modulant du niveau d'eau
- Gamme de 50 kg/h à 3 000 kg/h

### Conception mécanique :

En fonction des conditions de service

### Certifications :

- UNI EN 285
- HTM0101
- GAMP
- cGMP
- ASME BPE
- DESP 97/23/EC
- ASME BPVC Section VIII Div I
- FDA 21 CFR Part 11 (option)

### Matériaux :

#### Primaire (vapeur usine)

- Fonte, fonte GS, acier carbone

#### Secondaire (vapeur pure)

- Acier inox 316

#### Châssis

- Acier inox

Les générateurs Spirax Sarco sont basés sur le principe de l'évaporateur à film ascendant.

## Sociétés du groupe

### Afrique

Afrique du Sud

### Amériques

Argentine  
Brésil  
Canada  
Mexique  
USA

### Asie

Chine  
Inde  
Japon  
Corée  
Malaisie  
Singapour  
Taiwan  
Thaïlande

### Asie Australe

Australie  
Nouvelle Zélande

### Europe

Autriche  
Allemagne  
Belgique  
Danemark  
Espagne  
Finlande  
France  
Italie  
Norvège  
Pologne  
Portugal  
Rép Slovaque  
Rép Tchèque  
Royaume Uni  
Russie  
Suède  
Suisse

## Bureaux de ventes

### Afrique

Egypte  
Kenya  
Nigéria

### Amériques

Colombie  
Venezuela

### Asie

Hong Kong  
Indonésie  
Pakistan  
Philippines  
Vietnam

### Europe

Autriche  
Hongrie  
Irlande

### Moyen Orient

Emirats Arabes Unis

## Distributeurs

### Afrique

Algérie  
Cameroun  
Cote d'Ivoire  
Ethiopie  
Ghana  
Libye  
Malawi  
Maroc  
Maurice  
Namibie  
Ouganda  
Sénégal  
Soudan  
Tanzanie  
Tunisie  
Zambie  
Zimbabwe

### Amériques

Bolivie  
Chili  
Colombie  
Costa Rica  
Equateur  
Guatemala  
Honduras  
Jamaïque  
Nicaragua  
Panama  
Paraguay  
Pérou  
Rép. Dominicaine  
Salvador  
Trinité-et-Tobago  
Uruguay  
Vénézuéla

### Asie

Bangladesh

### Asie Australe

Fidji

### Europe

Bulgarie  
Croatie  
Chypre  
Estonie  
Grèce  
Islande  
Lithuanie  
Lettonie  
Malte  
Pays-Bas  
Roumanie  
Slovénie  
Turquie

### Moyen Orient

Arabie Saoudite  
Bahrein  
Iran  
Israël  
Jordanie  
Koweït  
Liban  
Oman  
Qatar  
Syrie



### Nos Agences en France

- **Direction Régionale Grand-Ouest**  
Centre d'Affaires/Alphasis - Bâtiment D  
35769 SAINT GREGOIRE CEDEX  
Tél. : 02 23 25 26 26 - Fax : 02 23 25 07 78
- **Direction Régionale Grand-Centre**  
ZI des Bruyères - 8, avenue Le Verrier - 78190 TRAPPES  
Tél. : 01 30 66 29 96 - Fax : 01 30 66 29 90
- **Direction Régionale Grand-Sud**  
Centre d'activité Pasteur - 186, Boulevard Pasteur  
13730 SAINT VICTOIRE  
Tél. : 04 42 34 23 40 - Fax : 04 42 34 75 26
- **Direction Régionale Nord-Est**  
Zone d'Activités "Les Prés" - Ensemble "ACTIBURO"  
99, rue Parmentier - 59650 VILLENEUVE D'ASCQ  
Tél. : 03 20 81 97 00 - Fax : 03 20 72 01 22

Spirax Sarco SAS  
ZI des Bruyères - 8, avenue Le Verrier  
78190 TRAPPES - FRANCE  
Tél. : 33 (0)1 30 66 43 43 - Fax : 33 (0)1 30 66 11 22  
e-mail : [Courrier@fr.spiraxsarco.com](mailto:Courrier@fr.spiraxsarco.com)  
[www.spiraxsarco.com](http://www.spiraxsarco.com)

**spirax**  
**sarco**

© Copyright 2011  
Spirax Sarco is a registered trademark of Spirax-Sarco Limited

**SB-R01-404**

AB Indice 1 - 01-11