

Régulateur de vide de précision modèle EVR

UTILISATION ET MISE EN SERVICE DU RÉGULATEUR

AVERTISSEMENT :

Lisez ces instructions afin de les comprendre avant d'utiliser, d'installer ou d'entretenir le régulateur de pression Equilibar. Veillez à ce que ce manuel d'utilisation soit mis à la disposition de l'opérateur et à ce qu'il reste près du régulateur pendant toute sa durée de vie. L'utilisation, l'installation, l'exploitation et l'entretien de tous les produits sous pression, dont ce régulateur, doivent être effectués par un technicien formé et qualifié en vertu de son expérience ou d'une formation spécifique.

Tout non-respect des instructions figurant dans ce document peut entraîner, sans toutefois s'y limiter :

- des blessures corporelles graves ou mortelles ;
- une libération non contrôlée d'une substance sous pression ;
- Des dégâts permanents au régulateur de pression ou au matériel qui y est connecté.



Modèle EVR-GSD en acier inoxydable avec régulateur pilote de vide standard

GÉNÉRALITÉS

Généralités : Les modèles EVR d'Equilibar® sont des régulateurs de pression de vide de précision qui régulent directement la pression de vide sur l'orifice d'entrée « I ». Le régulateur EVR d'Equilibar® régule le vide en assurant l'évacuation de la pression à travers son orifice de sortie « O ». Une source de vide est connectée à l'orifice de sortie « O ». Le sens de l'écoulement va du point d'entrée au point de sortie. Le régulateur EVR est commandé par un pilote. Ainsi, la pression de vide de consigne est déterminée en fonction de la pression de vide pilote appliquée à l'orifice de référence « R ». Le régulateur EVR régule le niveau de vide sur l'orifice d'entrée dans un rapport de 1/1 d'une façon précise en fonction du niveau de vide sur l'orifice de référence (également nommé dôme). La pression de vide pilote peut être contrôlée à l'aide d'un régulateur mécanique à molette ou d'un régulateur de pression de vide électronique (voir la fig. 1).

Le régulateur EVR Equilibar® intègre une membrane flexible pour détecter la pression de vide et assurer l'étanchéité au niveau des orifices du corps du régulateur. La pression de vide pilote est appliquée sur un côté de la membrane. La pression de vide au niveau de l'orifice d'entrée « I » est détectée de l'autre côté de la membrane. Lorsque la pression pilote est plus proche de la pression atmosphérique que le vide au niveau de l'orifice d'entrée, la membrane est plaquée tout contre les orifices afin de fermer le régulateur de manière étanche. Lorsque la pression de vide d'entrée est égale à la pression pilote, la membrane n'est plus plaquée et le fluide peut de nouveau passer de l'orifice d'entrée à celui de sortie. Une fois qu'un volume suffisant de fluide a traversé le régulateur, la pression de vide d'entrée diminue légèrement et la membrane peut de nouveau créer une étanchéité au niveau des orifices. Dans la pratique, la membrane se retrouve en équilibre et se positionne de manière à laisser sortir un débit suffisant du régulateur pour maintenir un vide réglé constant au niveau de l'orifice d'entrée (voir la fig. 2).

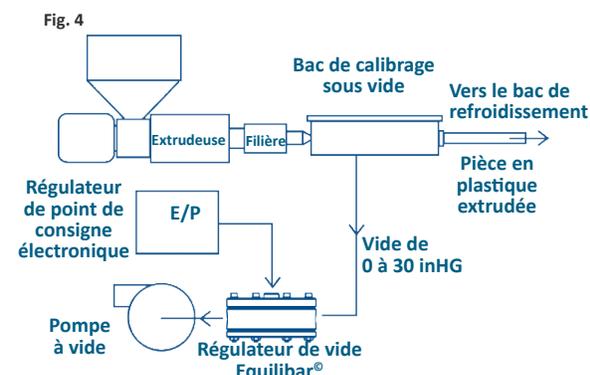
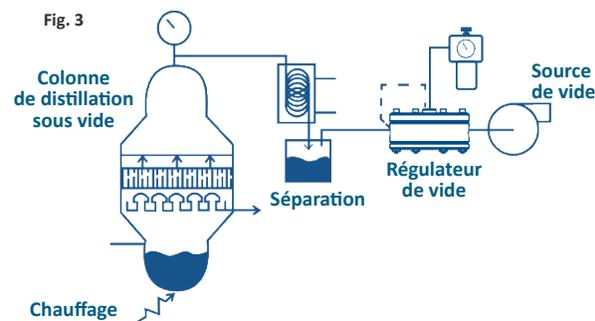
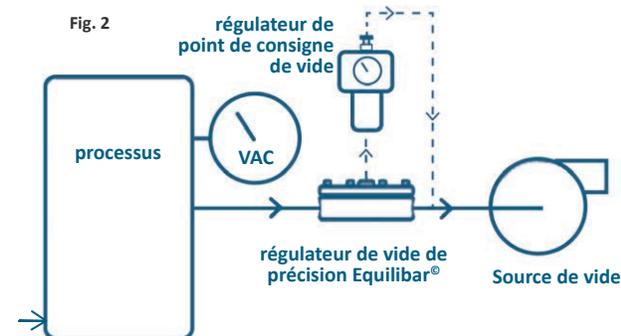
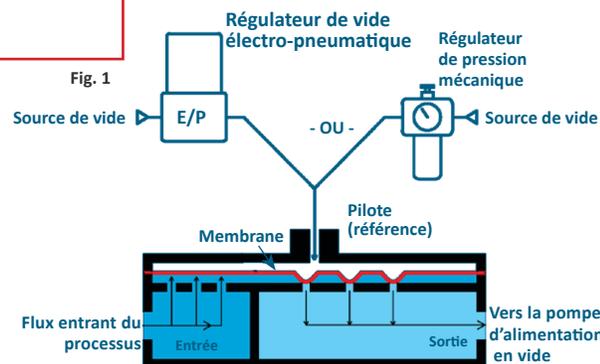
Circuits ordinaires : Des vannes de régulation de vide sont utilisées sur un système de distillation sous vide au fur et à mesure que différents réactifs sont éliminés partiellement. La réaction du procédé au flux entrant des réactifs ajoutés et la hausse de température dans la cuve entraînent une augmentation de la pression dans la cuve. Le régulateur EVR maintient le vide au point de consigne souhaité en assurant l'évacuation de tout fluide susceptible de provoquer une augmentation de la pression. La conception du régulateur EVR avec ses orifices en parallèle permet l'extraction des condensats liquides sans fluctuations du vide réglé (voir la fig. 3).

Un régulateur EVR Equilibar® peut être utilisé pour réguler avec précision la pression de vide autour d'une extrusion de pièce en plastique. Lorsque la pièce sort de la filière, elle reste souple et formable jusqu'à ce qu'elle ait suffisamment refroidi. Lors de cette phase de refroidissement, la pression à l'intérieur du tube doit rester plus élevée que la pression à l'extérieur du tube pour que la pièce extrudée ne s'aplatisse pas. Le régulateur EVR Equilibar® permet de régler la pression de vide avec une grande précision pour optimiser le différentiel de pression et ainsi maintenir l'épaisseur des parois de la pièce extrudée et ses dimensions globales (voir la fig. 4).



Modèle EVR-BD en acier inoxydable avec régulateur pilote de vide standard

2 OPTIONS DE POINT DE CONSIGNE



Régulateur de vide de précision modèle EVR

PRÉPARATION À L'INSTALLATION

NOTE: Les ingénieurs qualifiés de System C Instrumentation peuvent travailler avec vous pour vous aider à choisir un modèle de régulateur de vide, des matériaux en contact avec le fluide et un régulateur pilote qui seront adaptés à votre application. Leurs suggestions sont uniquement des recommandations et leur fiabilité dépend de l'exhaustivité et de l'exactitude des renseignements fournis par l'utilisateur final sur l'application.

Il appartient à l'utilisateur final d'apprécier la compatibilité du fluide avec les matériaux dont se compose le régulateur de vide et le régulateur pilote. Les régulateurs pilotes de vide Equilibar (régulateurs EVP) et leurs raccords ne sont pas compatibles avec des substances chimiques corrosives. Les pièces en contact avec le fluide sont en polyéthylène. Si le fluide de processus contient des gaz corrosifs, nous recommandons l'installation d'un clapet antiretour sur la conduite reliant le régulateur EVP à la pompe de vide, comme indiqué sur la [page sécurité de notre site Web](#).

La membrane installée dans le régulateur EVR maintient un équilibre fin entre la pression, la température, la compatibilité du fluide et le débit. Il peut être nécessaire de sacrifier les performances dans un domaine pour obtenir des performances adéquates dans un autre.

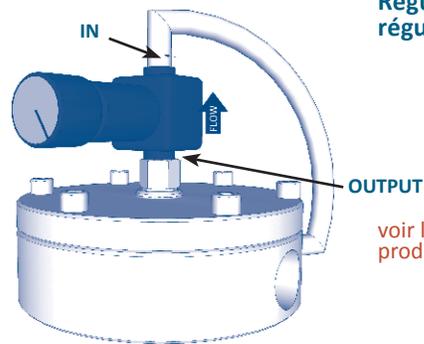
Le régulateur EVR est destiné aux processus dans lesquels, au minimum, un **très faible débit de gaz** est présent en permanence. Si votre processus est étanche aux gaz, un ingénieur d'application de System C Instrumentation peut vous proposer des méthodes qui vous permettront facilement d'introduire un faible débit de gaz dans le processus.

- Inspectez le régulateur EVR Equilibar® afin d'identifier tout dommage. Consultez Equilibar avant de l'utiliser si vous constatez des dommages.
- Vérifiez que le numéro de pièce apposé sur l'étiquette produit du régulateur EVR Equilibar® correspond à votre commande.
- Vérifiez que les valeurs nominales de la pression de service maximale admissible (maximum allowable working pressure, MAWP) et de la température de service maximale admissible (maximum allowable working temperature, MAWT) indiquées sur l'étiquette du régulateur EVR Equilibar® ne seront pas dépassées dans le cadre de son exploitation.
- Vérifiez que le fluide du procédé ne dépassera pas les valeurs MAWP et MAWT du régulateur pilote.
- Appelez, écrivez ou envoyez un courrier électronique à Equilibar si vous avez des questions ou des doutes, ou si vous voulez obtenir un nouvel exemplaire de ces instructions. Veuillez à indiquer le numéro de pièce et le numéro de série du régulateur EVR correspondant dans leur intégralité (le numéro de téléphone est le +1-828-650-6590 et l'adresse électronique est info@equilibar.com).
- Prenez des précautions pour éviter toute blessure corporelle en cas de défaillance de la membrane ou de fuite externe. Les dispositifs sensibles de régulation de fluide peuvent présenter des fuites internes ou externes. Veuillez consulter les avis de limitation de responsabilité dans les conditions générales.
- Les membranes peuvent être défectueuses en position ouverte ou fermée. Il convient de prendre des précautions adéquates pour tout type de défaillance.
- Le régulateur EVR Equilibar® n'est pas sensible à l'orientation et peut être monté à n'importe quel angle sans que cela n'affecte la régulation du vide. Il peut être nécessaire de prendre en compte l'évacuation du fluide ou d'autres facteurs en fonction des besoins particuliers de votre application.
- Les orifices des régulateurs du modèle EVR fermés par des bouchons tuyau servent aux opérations d'usinage lors du processus de fabrication. Ils communiquent avec l'orifice de sortie « O ». Ces orifices pratiques peuvent servir à connecter la source de vide au régulateur pilote.
- Tous les régulateurs Equilibar® sont testés manuellement en usine afin d'en vérifier le bon fonctionnement et de détecter la présence de toute fuite externe. L'essai d'étanchéité est réalisé à 1,5 fois la pression de service maximale admissible. Cela correspond généralement à 1,5 fois la pression atmosphérique standard, soit une pression manométrique de 1,5 bar.
- Les régulateurs Equilibar® sont nettoyés en usine à l'aide de produits aqueux dans une machine à ultrasons qui nettoie l'intérieur comme l'extérieur, puis essuyés à la main avec de l'alcool dénaturé.
- Une petite quantité de lubrifiant DuPont Krytox est utilisée occasionnellement pour le joint torique intérieur, qui n'est pas en contact avec le fluide.
- Les orifices d'entrée sont estampillés d'un « I », comme illustré. Les orifices de sortie sont estampillés d'un « O ».
- De nombreuses membranes Equilibar sont fabriquées avec une petite languette en saillie. Cette caractéristique n'est pas fonctionnelle et n'est prévue que pour faciliter l'inspection du matériau et de l'épaisseur de la membrane sans avoir à démonter le régulateur.
- L'orifice d'entrée « I » est relié au point du système où il est souhaitable de maintenir ou de réguler la pression. Pour réguler la pression de manière optimale, il est utile que la canalisation reliée à l'orifice d'entrée du régulateur EVR soit aussi courte et large que possible pour réduire toute chute de pression dans la canalisation.
- Les raccords à filetage conique au niveau des orifices d'entrée/de sortie nécessitent l'application d'un produit d'étanchéité. Du ruban PTFE peut être utilisé s'il est compatible avec votre procédé et votre fluide. Veillez à ce que le ruban PTFE ne s'étende pas au-delà des deux premiers filets mâles pour qu'il ne soit pas aspiré par le régulateur. Du ruban ou d'autres débris peuvent empêcher le régulateur EVR de se fermer hermétiquement, nuisant ainsi à la pression de vide lorsque le débit est faible. Une pâte à joint pour PTFE ou un produit « Loctite » anaérobie peut également servir de produit d'étanchéité. Confirmez que le produit d'étanchéité pour raccords filetés est compatible avec votre processus, la température et le fluide utilisé. **Note:** N'utilisez pas de produit d'étanchéité anaérobie sur les raccords d'orifice du régulateur pilote noir. Un produit d'étanchéité risque d'attaquer et d'endommager les pièces en plastique dont se compose le régulateur noir.
- Installez une grille ou un filtre en amont du régulateur EVR Equilibar®, si nécessaire, pour que les orifices ne se bouchent pas. Une maille de 100 microns/100 mesh ou mieux est recommandée.
- Le fluide du système sera évacué par l'orifice de sortie « O » du régulateur EVR, également nommé orifice d'évacuation. Assurez-vous que le fluide sort dans un milieu sûr, hors de portée du personnel, conformément aux lois en vigueur dans votre pays.
- Les gaz, même inertes, peuvent entraîner une suffocation par déplacement d'oxygène. Veillez à maintenir un niveau adéquat de ventilation et d'oxygénation.
- Prévoyez une conduite d'évacuation d'une capacité adéquate. Il est recommandé d'utiliser une conduite d'évacuation courte ou surdimensionnée.
- Le régulateur EVR Equilibar n'est pas un « accessoire de sécurité » au sens de la directive 2014/68/UE sur les équipements sous pression. Veillez à installer des dispositifs de protection contre la surpression ou la sous-pression adéquats, tels que des soupapes de sûreté, des soupapes de décompression ou des disques de rupture, pour empêcher le système et le régulateur EVR de dépasser les pressions de service maximales admissibles, et pour protéger le système contre tout vide excessif susceptible d'écraser les réservoirs, les cuves ou les canalisations. Ces dispositifs de sécurité doivent être conformes aux lois, codes, réglementations et normes en vigueur dans votre pays. Tous les régulateurs EVR sont classés pour résister à un vide poussé sans être endommagés.
- Il convient d'enduire les boulons, vis ou connecteurs à visser sur une pièce en acier inoxydable d'une petite quantité de lubrifiant pour éviter tout grippage du filetage. Le grippage d'un filetage est généralement permanent et le régulateur doit alors être mis au rebut. L'usine Equilibar applique du Silver Goop® de la marque Swagelok® à tous les raccords filetés qui ne sont pas en contact avec le fluide de processus.
- Le flux traversant le régulateur pilote de vide Equilibar (EVP) va directement de l'atmosphère à la pompe à vide et, de ce fait, aucun gaz de processus n'y pénètre en fonctionnement normal (bien qu'il y ait toujours une légère infiltration à travers le régulateur EVP). Si le fluide de processus contient des gaz corrosifs, nous recommandons l'installation d'un clapet antiretour sur la conduite reliant le régulateur EVP à la pompe de vide afin d'éviter toute corrosion dans le pilote. Veuillez remarquer que le clapet antiretour limite l'étendue de régulation du régulateur EVR en raison du différentiel de pression lors de son ouverture. Pour réduire cet effet au minimum, choisissez un clapet antiretour à différentiel de pression minimal à l'ouverture. Pour de plus amples renseignements, consultez <https://www.equilibar.com/equilibar-safety-information/>
- Faites attention lors du réglage de la pression pilote. Le régulateur EVR tentera de régler la pression de vide d'entrée au même rythme que la pression de vide pilote. Cela peut entraîner une libération extrêmement rapide de fluide par l'orifice de sortie « O » du régulateur. Réglez la pression pilote aussi lentement que possible.
- Le régulateur EVR est conçu pour qu'une pression pilote maximale soit appliquée même lorsqu'il n'y a pas de fluide sous pression dans l'orifice d'entrée « I ». Cela n'entraînera pas de dommages.
- Le régulateur EVR est conçu, fabriqué et testé conformément aux bonnes pratiques d'ingénierie et à la directive européenne 2014/68/UE « équipements sous pression » (DESP). Étant donné que les modèles du modèle EVR sont utilisés uniquement à des pressions manométriques inférieures à 0,5 bar (supérieures à la pression atmosphérique), la DESP ne leur est pas applicable et aucune déclaration de conformité DESP n'est délivrée pour ces modèles.

Installation du régulateur de vide modèle EVR

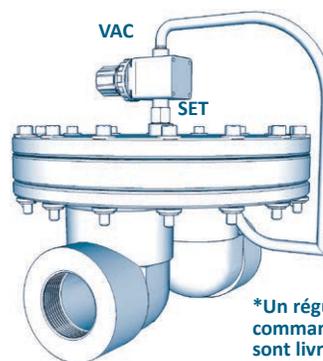
INSTALLATION DU RÉGULATEUR EVR AVEC LE RÉGULATEUR PILOTE (POINT DE CONSIGNE) MANUEL*

1. Connectez l'orifice d'entrée « I » du régulateur de vide Equilibar® au point où le vide doit être régulé dans le système.
2. Connectez l'orifice de sortie « O » du régulateur de vide Equilibar® à votre source de vide.
3. Connectez le régulateur pilote manuel à l'orifice (pilote) de référence sur la partie supérieure du régulateur de vide Equilibar®.
 - Si votre régulateur pilote manuel est NOIR, connectez le côté identifié par OUTPUT à l'orifice de référence du régulateur de vide Equilibar® de manière à ce que la flèche sur l'unité soit orientée dans le sens opposé à l'orifice de référence. L'orifice identifié par IN sera connecté à votre source de vide. **Note : N'utilisez pas de produit d'étanchéité anaérobie** sur les raccords d'orifice du régulateur pilote noir. Un produit d'étanchéité risque d'attaquer et d'endommager les pièces en plastique dont se compose le régulateur noir.
 - Si votre régulateur pilote manuel est BLANC, connectez le côté identifié par SET à l'orifice de référence du régulateur de vide Equilibar®. L'orifice identifié par VAC sera connecté à votre source de vide.
4. Connectez le régulateur pilote manuel à votre orifice de source de vide.
 - Sur les régulateurs de vide Equilibar® munis de RACCORDS COUDÉS, l'orifice de source de vide est un orifice de 1/8" NPT situé au bas de l'unité, entre les coudes.
 - Sur les régulateurs de vide Equilibar® NON munis de raccords soudés, les orifices de source de vide se trouvent entre les orifices identifiés par INLET et OUTLET. Ces orifices de source de vide ont le même diamètre que les orifices d'entrée et de sortie et ont un filetage NPT.
5. Réglez la pression de vide sur le régulateur à point de consigne manuel afin de régler la pression de vide d'entrée sur le régulateur de vide Equilibar®.



Régulateur EVR-GSD avec régulateur pilote manuel noir*

voir la note sur l'usage d'un produit d'étanchéité



Régulateur EVR-BD avec régulateur pilote manuel blanc*

*Un régulateur pilote manuel est livré avec les commandes standard. Les modèles EVR plus petits sont livrés avec des régulateurs pilotes noirs. Les modèles EVR plus grands sont livrés avec des régulateurs pilotes blancs.

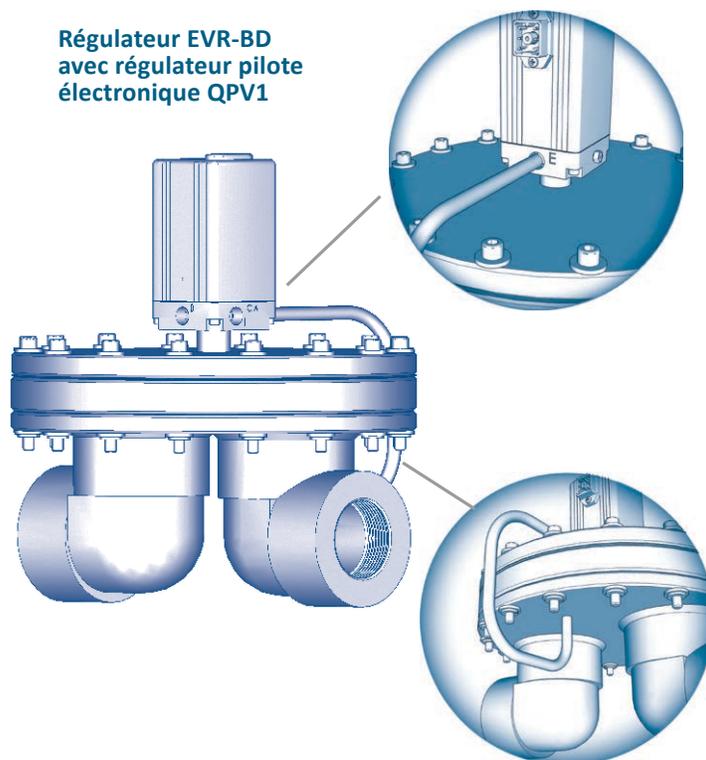
INSTALLATION DU RÉGULATEUR EVR AVEC LE RÉGULATEUR PILOTE (POINT DE CONSIGNE) ÉLECTRONIQUE QPV1

Dans sa version standard, l'EVR est livré avec un régulateur pilote de vide manuel. Si vous souhaitez automatiser le processus, un régulateur pilote électronique peut être commandé séparément. Le pilote manuel peut être utilisé pour la configuration initiale et pour effectuer un dépannage du processus de vide. Une fois que vous savez que le système fonctionne convenablement, vous pouvez installer le régulateur pilote électronique. [Contactez Equilibar](#) si vous avez des questions ou des doutes.

Vous pouvez vous reporter à notre [vidéo YouTube](#) pour obtenir des instructions.

1. Connectez l'orifice d'entrée « I » du régulateur de vide Equilibar® au point où le vide doit être régulé dans le système.
2. Connectez l'orifice de sortie « O » du régulateur de vide Equilibar® à votre source de vide.
3. Connectez l'orifice identifié par OUT sur le régulateur électronique QPV1 Equilibar® à l'orifice (pilote) de référence sur la partie supérieure du régulateur de vide Equilibar®. Vous pouvez utiliser l'un ou l'autre des orifices de sortie.
4. Connectez l'orifice d'échappement « E » du QPV1 à votre source de vide.
 - Sur les régulateurs de vide Equilibar® munis de RACCORDS COUDÉS, l'orifice d'alimentation en vide est un orifice de 1/8" NPT situé au bas de l'unité, entre les coudes.
 - Sur les régulateurs de vide Equilibar® NON munis de raccords soudés, les orifices de source de vide se trouvent entre les orifices identifiés par INLET et OUTLET. Ces orifices ont le même diamètre que les orifices d'entrée et de sortie et ont un filetage NPT.
5. Laissez l'orifice identifié par IN sur le QPV1 ouvert à l'atmosphère. Il est recommandé d'installer une crépine ou un filtre.
6. Connectez les fils du cordon d'alimentation électrique aux bornes correspondantes de votre API selon les instructions du régulateur pilote électronique.
7. Connectez le câble d'alimentation au régulateur de pression électronique.
8. Réglez la pression sur le régulateur pilote électronique avec un signal de 0-10 V ou 4-20 mA (en fonction de votre unité) pour régler la pression d'entrée du régulateur de vide Equilibar®. Le fonctionnement est basé sur un rapport de 1:1 entre la pression de référence et la pression d'entrée.

Régulateur EVR-BD avec régulateur pilote électronique QPV1



INSTALLATION DU RÉGULATEUR EVR AVEC RÉGULATEUR PILOTE DE VIDE RSV AVEC PRISE DE PRESSION DÉPORTÉE

Le modèle standard du régulateur EVR est livré avec un régulateur pilote de vide manuel. Si vous souhaitez régler avec une prise de pression déportée, nous recommandons l'utilisation d'un régulateur pilote RSV Equilibar, que vous pouvez commander séparément. Si vous commandez le pilote RSV avec votre régulateur EVR, vous recevrez le pilote de vide manuel standard (SVP) en plus du RSV. Le SVP est facile à installer et est proposé pour faciliter le démarrage ou un dépannage éventuel par la suite. Un SVP Equilibar peut servir à vérifier si le concept choisi fonctionne, si l'alimentation en vide est suffisante, si les conduites ont un diamètre suffisant, etc. Si un régulateur EVR fonctionne bien avec le SVP, le RSV peut être installé avec l'assurance que le système de vide est opérationnel. Tout problème survenant après l'installation d'un RSV peut donc être limité au RSV, car le fonctionnement du régulateur EVR, du SVP et du système connecté a déjà été vérifié. Si un système opérationnel subit une défaillance par la suite, le SVP mécanique peut être réinstallé pour identifier le problème. Veuillez [contacter Equilibar](#) si vous avez des questions.

Le RSV est un régulateur pilote de vide mécanique très sensible. Il assure une régulation en circuit fermé du régulateur de vide Equilibar (EVR).

Les deux régulateurs fonctionnent ensemble pour réguler le vide au point de la prise de pression déportée sur le RSV.

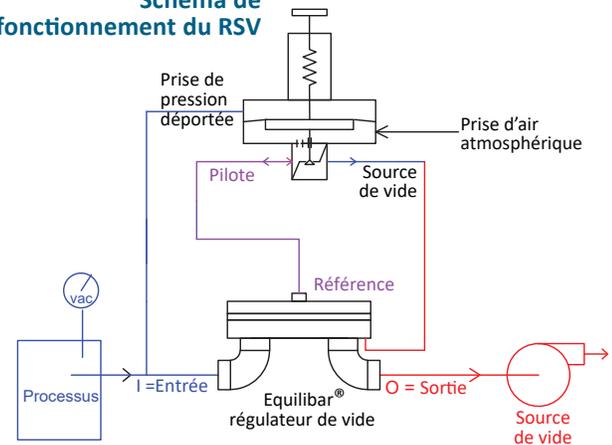
Le schéma illustre le fonctionnement conjoint du RSV et du régulateur EVR.

- La régulation de vide est schématisée en bleu.
 - La source de vide est schématisée en rouge.
 - La pression pilote alimentant le régulateur EVR est schématisée en violet.
1. L'orifice d'alimentation en vide du RSV est identifié par « VS ». Connectez l'orifice « VS » au vide le plus fort du système. La plupart des régulateurs de vide Equilibar sont munis d'un petit raccord pratique au bas (modèle BD) ou sur le côté (modèle GS) permettant de connecter la source de vide du régulateur pilote. Vous pouvez également connecter la source délivrant le vide le plus fort dont vous disposez.
 2. L'orifice pilote du RSV est identifié par « Pilot ». Connectez l'orifice identifié par « Pilot » à l'orifice de référence ou à l'orifice supérieur du régulateur de vide Equilibar.
 3. La prise de pression externe du RSV est identifiée par « RS », mais se trouve sur la partie supérieure de l'unité, près de la vis de réglage. Connectez cette prise de pression déportée au point du process que vous voulez contrôler. Le régulateur de vide Equilibar peut être livré avec un raccord en « T » au niveau de l'entrée afin d'en faciliter le montage. Reportez-vous aux schémas des fig. 8, 9, 10 et 11.
 4. Il y a un orifice non identifié près de l'orifice identifié « Pilot » au bas de l'unité. Cet orifice détecte la pression atmosphérique et permet une petite entrée d'air (qui est aspiré par la source de vide). Cet orifice est muni d'un filtre préinstallé.
 5. Utilisez des tubes de la plus petite longueur possible et d'un diamètre extérieur d'au moins 10 mm ou 3/8".

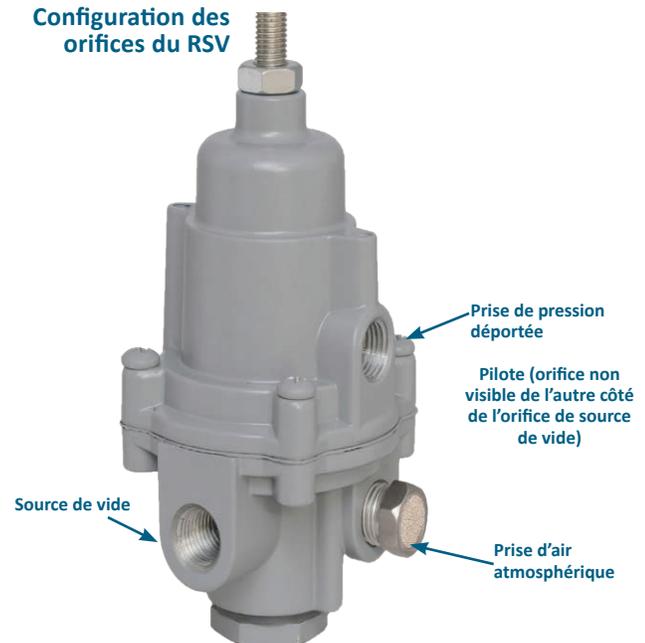
Le RSV est monté directement sur le régulateur de vide Equilibar. Il peut-être déporté par rapport à l'EVR Equilibar.

La fig. 8 et la fig. 10 montrent le RSV avec sa fonction de détection directe au niveau de l'orifice d'entrée. Les utilisateurs peuvent installer la conduite de détection plus près du point de contrôle pour améliorer la précision.

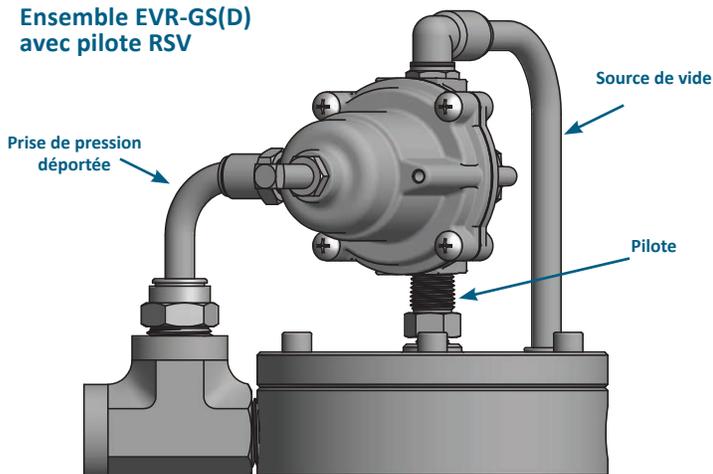
Schéma de fonctionnement du RSV



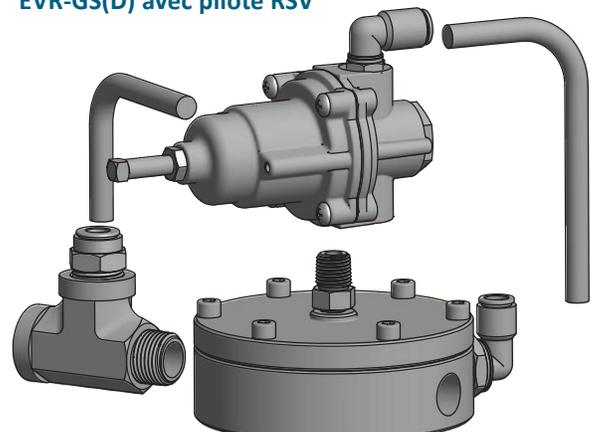
Configuration des orifices du RSV



Ensemble EVR-GS(D) avec pilote RSV

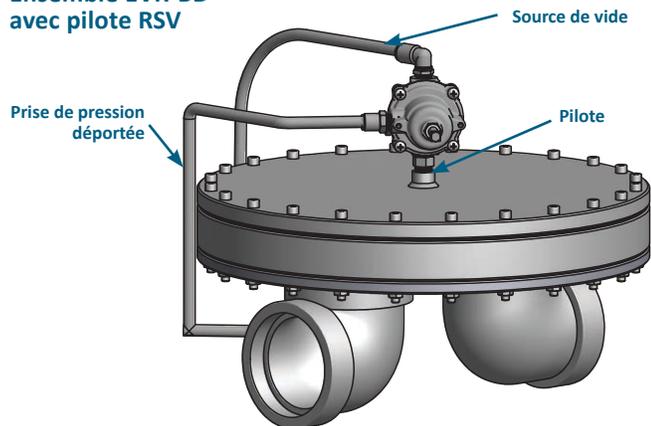


Vue éclatée de l'ensemble EVR-GS(D) avec pilote RSV

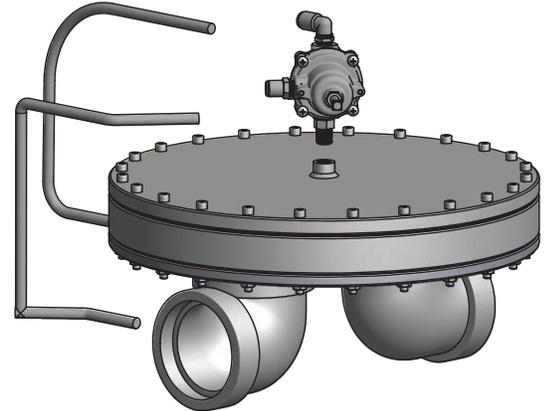


INSTALLATION DU RÉGULATEUR EVR AVEC RÉGULATEUR PILOTE DE VIDE RSV AVEC PRISE DE PRESSION DÉPORTÉE

Ensemble EVR-BD avec pilote RSV



Vue éclatée de l'ensemble EVR-BD avec pilote RSV



RÉGLAGE DU PILOTE RSV

Une fois installé selon les instructions ci-dessous, le pilote RSV peut être réglé en tournant la vis de réglage sur le dôme de l'unité. Tournez-la dans le sens horaire pour augmenter le vide de consigne (et donc abaisser la pression). Tournez-la dans le sens antihoraire pour réduire le vide de consigne (et donc augmenter la pression).

DÉMONTAGE/NETTOYAGE

Pour entretenir ou nettoyer le régulateur RSV :

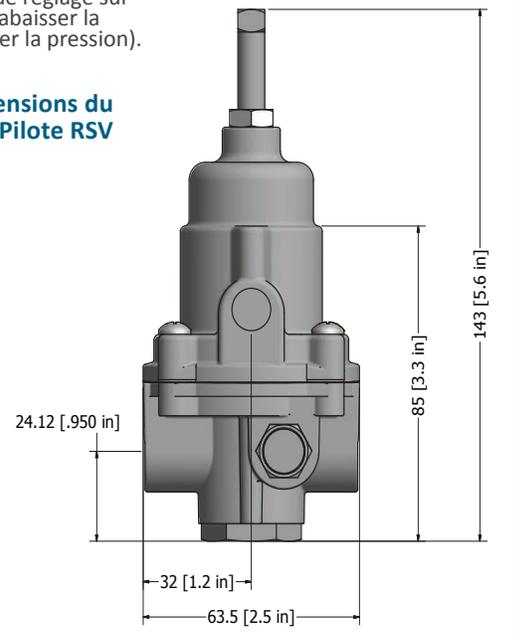
1. Retirez chacune des 4 vis principales.
2. Retirez l'ensemble de dôme supérieur et de membrane.
3. Retirez l'écrou hexagonal au bas du régulateur.
4. Nettoyez la poussière ou les débris.
5. Veuillez remarquer qu'il y a un petit orifice de prise d'air de précision sous la membrane. Assurez-vous qu'il n'est pas bouché.

REMONTAGE

Pour entretenir ou nettoyer le régulateur RSV :

1. Retirez chacune des 4 vis principales.
2. Retirez l'ensemble de dôme supérieur et de membrane.
3. Retirez l'écrou hexagonal au bas du régulateur.
4. Nettoyez la poussière ou les débris.
5. Veuillez remarquer qu'il y a un petit orifice de prise d'air de précision sous la membrane. Assurez-vous qu'il n'est pas bouché.

Dimensions du Pilote RSV



DÉPANNAGE DU RSV

En cas de problème de fonctionnement de l'unité, contactez les ingénieurs d'usine pour examiner l'installation du système.

Pilote RSV intégré à un EVR-GSD4 avec molette de réglage



Entretien du régulateur de vide de précision modèle EVR

NOTES SUPPLÉMENTAIRES SUR L'INSTALLATION

CONSEILS D'UTILISATION DES MODÈLES DE RÉGULATEUR EVR EN PVC

Equilibar recommande l'utilisation d'un produit d'étanchéité pour raccords filetés adéquat sur les raccords filetés des modèles en PVC gris. Par ailleurs, les utilisateurs doivent faire attention de ne pas serrer excessivement les raccords sur les régulateurs EVR en PVC. Un serrage excessif risque d'endommager ou de fendre un régulateur EVR en plastique. La recommandation généralement utilisée dans le secteur est environ 1/4 de tour après un serrage à la main.

NOTE SUR LA PRESSION NOMINALE

Les corps des régulateurs Equilibar ont une pression nominale qui dépend de la résistance du corps et des boulons, selon les principes de la norme ASME B31.3. Les résultats sont confirmés par un essai hydrostatique. Ces pressions nominales sont les valeurs maximales indiquées pour chaque modèle dans les brochures techniques. Par exemple, BD16 dans SS316L (BD16S) a une pression nominale maximale de 70 psig (4,8 bar).

Equilibar configure chaque régulateur en fonction de l'application du client, ce qui peut nécessiter la pose d'une membrane plus mince en fonction du niveau de précision souhaité ou pour de faibles débits. Le choix de la membrane, la température de service, la composition chimique et d'autres facteurs peuvent entraîner une modification du gradient de la pression nominale. Par conséquent, la pression de service maximale admissible (MAWP) imprimée sur l'étiquette d'un EVR Equilibar est celle de la membrane choisie et des conditions de l'application prévue, sans toutefois dépasser la pression nominale correspondant au modèle. Pour les modèles de régulateur EVR, la pression de service maximale admissible est exprimée en unités de vide.

La pression nominale maximale du corps dépend toujours de la résistance du corps et des boulons, mais n'est pas imprimée sur l'étiquette produit. Les clients peuvent contacter les ingénieurs Equilibar s'ils souhaitent augmenter la pression de service maximale admissible (MAWP) en augmentant l'épaisseur de la membrane.

MONTAGE INITIAL DE LA MEMBRANE

Equilibar recommande un montage initial de la membrane en polymère ou caoutchouc avec une pression égale à 1.5 x la pression de service de l'application. Pour ce faire, appliquez une pression à l'orifice de référence du régulateur Equilibar. Ce montage initial de la membrane peut faciliter son fonctionnement à bas débit. Pour les membranes métalliques, Equilibar ne recommande pas d'appliquer une pression de consigne supérieure à 1 fois la pression de service pour en optimiser le fonctionnement. L'unité est conçue pour résister à un différentiel complet de la pression nominale de référence/pilote par rapport à la pression de service.

PRESSION DE RÉFÉRENCE ET ESSAI DE PRESSION

Equilibar recommande d'appliquer impérativement la pression de référence lors de la mise sous pression des orifices de processus (entrée et sortie) du régulateur Equilibar, par exemple lors d'un essai de pression d'un système muni d'un RCP Equilibar. Cela empêche la membrane de se soulever et de se déformer dans le dôme, ce qui risque de réduire sa performance.

DÉPANNAGE

PROBLÈME	SOLUTIONS POSSIBLES
Le débit maximal est moins élevé	Les orifices internes sont peut-être bouchés par des débris. Inspecter et éliminer les débris au besoin. Installer un filtre en amont.
Il y a un vide excessif au niveau de l'orifice régulé	De nombreux types de membrane EVR n'assurent pas une bonne étanchéité et nécessitent un débit constant. <ul style="list-style-type: none">• Installer une petite fuite permet de casser le vide en continu sur l'entrée du régulateur EVR.• Demander à un ingénieur Equilibar s'il vaut mieux utiliser un autre type de membrane. Des débris peuvent empêcher la membrane d'assurer une bonne étanchéité. <ul style="list-style-type: none">• Vérifier que tous les orifices de sortie sous la membrane sont dégagés et en bon état. Le vide au niveau de l'orifice pilote n'est pas le vide prévu <ul style="list-style-type: none">• Installer un vacuomètre sur la conduite connectée à l'orifice de référence pilote du régulateur EVR. Vérifier que le régulateur de pression pilote fonctionne convenablement.
Le vide est trop faible au niveau de l'orifice régulé	Alimentation en vide insuffisante <ul style="list-style-type: none">• Installer un vacuomètre sur la conduite d'alimentation en vide, aussi près du régulateur EVR que possible. La conduite d'alimentation du régulateur pilote est idéale.• Vérifier que le vide d'alimentation est supérieur à la pression de régulation de vide désirée. EVR sous-dimensionné <ul style="list-style-type: none">• Comparer la pression de vide pilote (à l'aide d'un vacuomètre) à la pression de vide régulée, aussi près de l'orifice d'entrée du régulateur EVR que possible.• Une grande différence signale un régulateur EVR sous-dimensionné.• Confirmer en réduisant le débit de système vers le régulateur EVR. Le régulateur EVR devrait fonctionner normalement à faible débit.
Régulation du niveau de vide impossible	<ul style="list-style-type: none">• La membrane est peut-être cassée ; examiner et réparer au besoin. Pour ce faire, appliquer une faible pression positive à l'orifice pilote (moins de 1 bar/15 psig), piéger cette pression et observer le taux de fuite.• Les orifices d'entrée et de sortie du régulateur pilote sont peut-être inversés. Vérifier en suivant la procédure de connexion du pilote indiquée dans le présent manuel.• Vérifier que la source de vide est suffisante à l'aide d'un vacuomètre installé aussi près de l'orifice de sortie du régulateur EVR que possible.• Vérifier que la pression de vide pilote appliquée sur l'orifice pilote du régulateur EVR est au bon niveau à l'aide d'un vacuomètre.

INFORMATIONS SUR LES BREVETS

Ce régulateur fait l'objet d'un ou de plusieurs des brevets suivants : US6,886,591, US7,080,660, US7,673,650, US8,215,336, DE60322443D1, GB1639282, FR1639282 www.equilibar.com/support/patents/

Régulateur de vide de précision modèle EVR

NOTES D'ENTRETIEN

- Placez une grille ou un filtre en amont du dispositif.
- Il est recommandé d'effectuer une inspection annuelle de l'intégrité de la membrane, notamment pour les applications à impulsions fortes ou régulières.
- Les joints toriques et membranes sont censés être remplacés régulièrement, l'intervalle exact étant fonction de l'application.
- Il est recommandé de commander des pièces de rechange avant toute opération d'entretien. Les kits de pièces de rechange suivants peuvent être commandés :
 - RBK – Kits de reconstruction – pièces de rechange pour joints toriques ET membranes
 - DI – Kit de membrane – pièces de rechange pour membranes seulement
 - OR – Kit de joints toriques – pièces de rechange pour joints toriques seulement
- Consultez notre [site Web pour l'entretien](#) ou [contactez-nous](#) pour de plus amples renseignements.

INSTRUCTIONS DE MONTAGE : UNITÉS DE TYPE EVR-BD

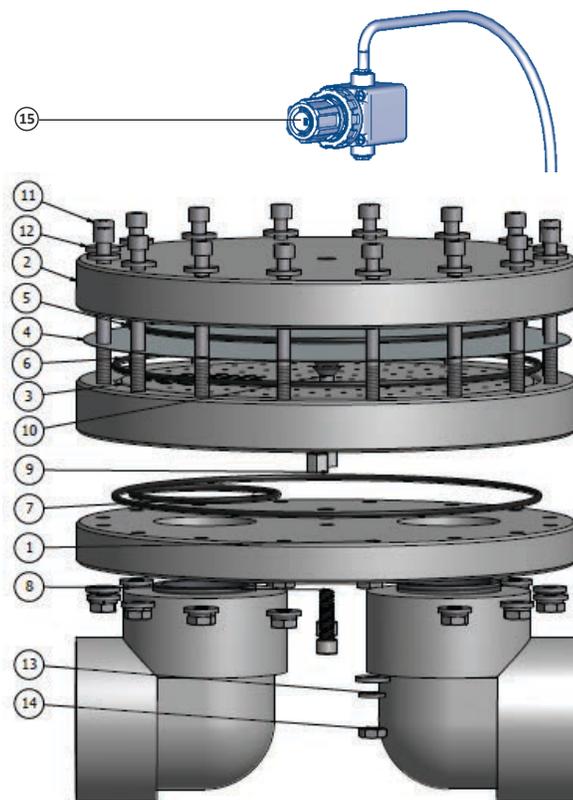
Après avoir démonté le modèle EVR-BD et effectué le nettoyage et l'entretien annuels, suivez les étapes suivantes pour le remontage.

1. **[Cette étape est applicable aux unités en polymère seulement]** Insérez les vis à garniture d'étanchéité (8) dans la plaque de base (1) et serrez-les dans les raccords hexagonaux (9) de l'autre côté de la plaque de base.
2. **Pour toutes les unités :** Insérez deux boulons (11) dans les orifices au-dessus de la plaque de corps (intermédiaire) (3) et retournez le corps pour que les rainures pour joint torique soient orientées vers le haut. Posez la plaque de corps sur les têtes de boulon.
3. Insérez les deux joints toriques de corps (un petit, un grand) (7) dans les rainures pour joint torique du corps.
4. Retournez la plaque de base (1) et placez-la sur la plaque de corps (3) avec les deux grands boulons (11) pour les aligner. Assurez-vous que l'orifice d'entrée (identifié par « I ») est placé au-dessus du joint torique intérieur (7).
5. Maintenez fermement le corps (3) et la plaque de base (1) ensemble et retournez le tout.
6. **[Cette étape est applicable aux unités en polymère seulement]** Insérez les boulons à tête hexagonale creuse (1) dans les deux orifices d'alignement fraisés (3) et vissez-les dans les raccords (9).
7. **Pour toutes les unités :** vous pouvez maintenant retirer les deux grands boulons (11) qui avaient été utilisés pour aligner le corps (3) avec la plaque de base (1) au cours des étapes 1 à 6.
8. Insérez le joint torique de corps (6) restant sur la partie supérieure de la plaque de corps (3). *Certaines unités EVR-BD ne sont peut-être pas munies d'un joint torique de corps supérieur.*
9. Retournez le dôme (2) et insérez les quatre boulons longs (11) et les rondelles (12), si elles sont comprises dans l'ensemble, au-dessus du dôme.
10. Lubrifiez légèrement le joint torique du dôme (5). Ce joint torique n'est pas exposé au fluide de procédé et peut donc être lubrifié. Certaines unités EVR-BD ne sont peut-être pas munies d'un joint torique de dôme.
11. Examinez la membrane afin de détecter tout dommage. Ne l'installez pas s'il est endommagé, [mais contactez Equilibar](#). Posez la membrane (4) sur le dôme (2) et les boulons (11), en maintenant le joint torique (5) fermement à sa place.
12. En maintenant fermement le dôme (2), retournez-le sur le corps/sur la plaque de base (3 et 1) en utilisant les boulons pour en assurer l'alignement.
13. Fixez sans forcer les boulons du dôme à l'aide des rondelles fournies (12), des rondelles de blocage (13) et des écrous (14).
14. Ajoutez les boulons, les rondelles, les rondelles de blocage et les écrous restants. Fixez-les sans forcer.
15. Serrez tous les boulons à l'aide d'une clé dynamométrique au réglage recommandé, en suivant un motif en étoile (comme illustré par la **fig. 6** à la page 5).
16. Si votre kit de reconstruction a une nouvelle étiquette, veillez à l'apposer au corps du régulateur EVR, car les pièces en contact avec le fluide ou les paramètres de fonctionnement ne sont peut-être plus les mêmes.

Note : L'écart entre les sections devrait être égal, mais ne disparaîtra pas.

17. Suivez les étapes indiquées à la page 3 pour fixer le régulateur pilote (15) au dôme du régulateur EVR.

Fig. 5 Vue éclatée de l'EVR-BD en PVC



Couples de serrage recommandés¹

Boulons n° 10 ou M5	Couple de 45 à 55 in-lbf (6,2 à 7,3 N-m)
Boulons 1/4" ou M6	Couple de 65 à 77 in-lbf (7,3 à 8,7 N-m)
Boulons 5/16"	Couple de 142 à 156 in-lbf (16 à 17,6 N-m)
Unités en polymère	Couple de 40 à 45 in-lbf (4,5 à 6,2 N-m)

¹Consultez l'usine pour tout modèle ou boulon non indiqué ici.

¹Couples de serrage recommandés pour les vis lubrifiées

Régulateur de vide de précision modèle EVR

INSTRUCTIONS DE MONTAGE : UNITÉS DE TYPE EVR-GSD

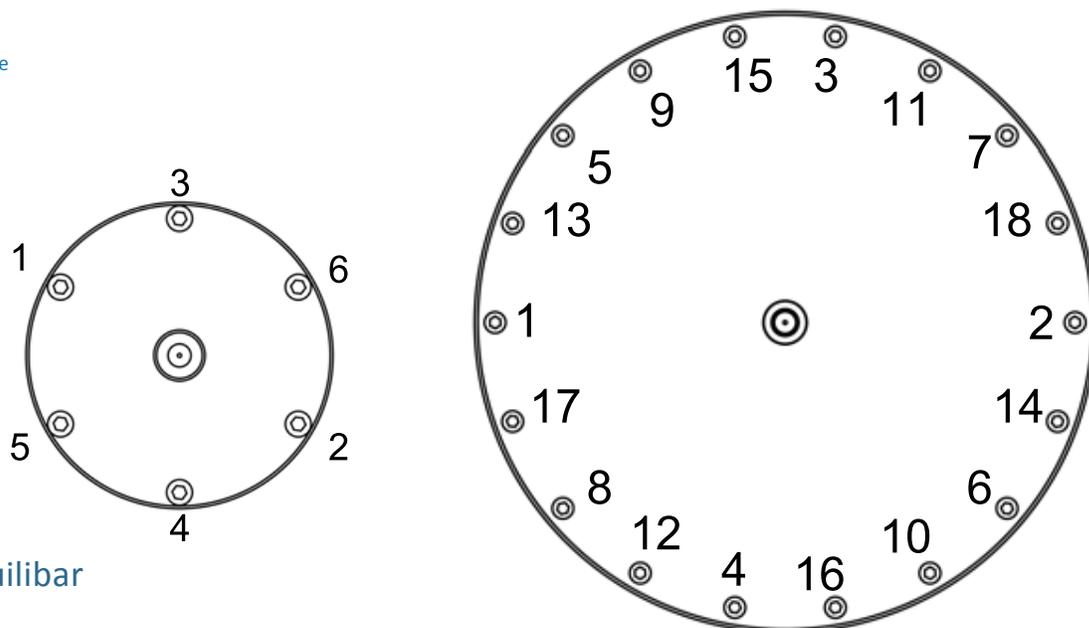
Après avoir démonté et nettoyé votre régulateur EVR, suivez les étapes ci-dessous pour le remontage. Reportez-vous à notre [vidéo YouTube](#) pour de plus amples renseignements.

1. Posez le dôme (3) à l'envers après avoir inséré une vis d'assemblage (2) sur deux.
2. Placez le joint torique (4) avec soin à l'intérieur de la rainure du dôme*.
*Certaines unités peuvent ne pas avoir de joint torique pour le dôme, auquel cas vous pouvez ignorer cette instruction.
3. Examinez la membrane (5) afin de détecter tout dommage. Remplacez-le si son état semble douteux.
4. Posez la membrane (5) sur le dôme et centrez-la.
5. *Le cas échéant, insérez le joint torique (6) dans la rainure du corps (7). Si le joint torique repose sur la paroi interne de la rainure, il est recommandé de l'étirer légèrement pour qu'il repose sur la paroi externe. Cela n'est pas nécessaire s'il s'agit d'un joint comprimé.
6. Retournez le corps (7) sur la membrane en alignant les vis d'assemblage.
7. Soulevez le dôme pour qu'il soit en contact avec le corps et maintenez l'ensemble pendant que vous le retournez à la position verticale normale. Veillez à ce que les joints toriques ne sortent pas de leurs rainures.
8. Serrez toutes les vis d'assemblage à la main.
9. Ajoutez les vis d'assemblage restantes et serrez-les à la main.
Note : Sur les unités métalliques, les vis d'assemblage sont généralement vissées dans le corps (7). Sur les unités en polymère, les vis d'assemblage nécessitent généralement un écrou pour être maintenues en place.
10. Serrez toutes les vis d'assemblage à l'aide d'une clé dynamométrique au réglage recommandé, en suivant un motif en étoile, comme illustré par la figure 6 ci-dessous.
11. Si votre kit de reconstruction a une nouvelle étiquette, veillez à l'apposer au régulateur EVR, car les pièces en contact avec le fluide ou les paramètres de fonctionnement ne sont peut-être plus les mêmes.
12. Suivez les étapes à la page 3 pour fixer le régulateur pilote (1) au dôme du régulateur EVR. **Note :** N'utilisez pas de produit d'étanchéité anaérobique sur les raccords d'orifice du régulateur pilote noir. Un produit d'étanchéité risque d'attaquer et d'endommager les pièces en plastique dont se compose le régulateur noir.

Note :

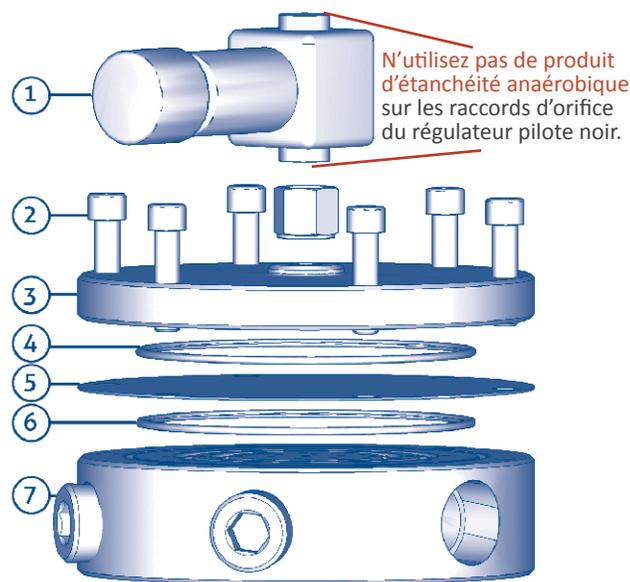
L'écart entre les sections devrait être égal, mais ne disparaîtra pas.

Fig. 6 Exemples de motifs de serrage



Le système qualité d'Equilibar est certifié à la norme ISO 9001:2015.

Fig. 7 Vue éclatée de l'EVR-GSD



Couples de serrage recommandés¹

Vis d'assemblage n° 10 ou M5	Couple de 45 à 55 in-lbf (6,2 à 7,3 N-m)
Vis d'assemblage ¼" ou M6	Couple de 65 à 77 in-lbf (7,3 à 8,7 N-m)
Vis d'assemblage 5/16"	Couple de 142 à 156 in-lbf (16 à 17,6 N-m)
Unités en polymère	Couple de 40 à 45 in-lbf (4,5 à 6,2 N-m)

*Consultez l'usine pour tout modèle ou vis d'assemblage non indiqué ici.

¹Couples de serrage recommandés pour les vis lubrifiées

*Reportez-vous à la vidéo « Rebuilding an Equilibar Back Pressure Regulator » : <http://www.equilibar.com/support/assembly-rebuild-instructions/>



Régulateur de vide de précision du modèle EVR

ANALYSE DES RISQUES DE SYSTÈME

Il est nécessaire de concevoir le système qui communique et est connecté avec le régulateur de vide Equilibar (EVR) en pensant à son fonctionnement normal, aux modes de défaillance possibles et à tout mésusage envisageable. Il appartient à l'utilisateur final de prendre en compte ces risques. Veuillez lire les précautions suivantes avant d'installer ou d'utiliser un équipement.

- a. Le régulateur EVR n'est pas homologué ni commercialisé comme soupape de sûreté pour détente d'appareil sous pression. Le régulateur EVR est un organe de régulation de précision. La protection contre les surpressions ou les sous-pressions doit être assurée par des dispositifs conçus et commercialisés à cette fin.
- b. Les membranes et les joints d'étanchéité externes sensibles peuvent présenter des fuites. Il appartient à l'utilisateur final d'utiliser ce produit de manière à éviter toute blessure corporelle en cas de fuite. Veuillez consulter les avis de limitation de responsabilité dans les conditions générales.
- c. Si la membrane interne se casse ou fuit, le gaz ou le fluide dans l'orifice pilote peut pénétrer dans le fluide de processus. Vérifiez que les fluides sont compatibles et ne deviennent pas dangereux une fois mélangés.
- d. Si la membrane interne se casse ou fuit, le fluide de processus peut pénétrer dans la canalisation reliée à l'orifice pilote.
 - i. Vérifiez que le fluide de processus et le fluide pilote sont compatibles et ne deviennent pas dangereux une fois mélangés. La plupart des régulateurs de pression auxiliaires utilisés pour fournir une pression pilote au régulateur EVR sont des modèles à purge automatique. Prévoyez une protection contre tout fluide de processus évacué par le régulateur pilote de vide en cas de défaillance de la membrane du régulateur EVR. Une méthode pour y parvenir consiste à régler la pression pilote dans une chambre de volume statique fermée hermétiquement et munie d'une vanne d'arrêt qui la laisse passer une fois que la pression de vide a été réglée à la valeur souhaitée. La plupart des régulateurs pilotes sont munis d'une fuite permanente pour pouvoir réduire la pression pilote qui leur est appliquée. Cette prise d'air permet la pénétration d'air atmosphérique dans l'orifice de sortie « O » et dans la conduite de source de vide. Si aucune pénétration d'air atmosphérique dans la conduite de source de vide n'est permise, veuillez contacter Equilibar® pour trouver des méthodes alternatives.
 - ii. Si un régulateur de pression électronique est utilisé, il faut prendre en considération certains facteurs particuliers. En plus de la possibilité que le fluide de processus entre en contact avec le régulateur pilote de vide électronique et en sorte, la possibilité que le fluide soit enflammé par le régulateur de pression électronique doit être examinée. Il appartient à l'utilisateur de déterminer s'il existe un classement de zone dangereuse particulier et de vérifier que le régulateur pilote de vide électronique employé est conforme, voire supérieur aux normes de sécurité intrinsèque applicables à cette zone.
- e. Si la membrane interne se casse ou fuit, le régulateur EVR subit souvent une défaillance en position fermée. Cela a pour effet de bloquer la conduite et d'empêcher le fluide de sortir par le régulateur EVR. Une surpression peut alors se produire en amont. Des mesures doivent être prises pour que la canalisation en amont soit suffisamment résistante ou soit munie d'un dispositif de détente de surpression.
- f. Assurez-vous que la pression de vide de processus à réguler est connectée à l'orifice d'entrée « I » du régulateur EVR. Le fluide de processus s'écoule de l'orifice « I » à l'orifice « O ». Si le régulateur EVR est connecté dans l'autre sens, il peut toujours fonctionner, mais la régulation en est affectée et une surpression risque de se produire.
- g. Respectez les valeurs maximales de température et de pression figurant sur l'étiquette du régulateur EVR. Prenez les mesures nécessaires pour que ces valeurs ne soient pas dépassées. Lorsque cela est nécessaire pour protéger les équipements, une soupape de sûreté ou une soupape de décompression doit être connectée en parallèle au régulateur EVR. La soupape de sûreté doit être classée pour que la pression et la température ne dépassent pas les valeurs maximales indiquées sur l'étiquette du régulateur EVR.

Dans certaines installations, un disque de rupture peut remplacer la soupape de sûreté.
- h. Si la conduite d'évacuation sortant de l'orifice de sortie « O » du régulateur EVR est bloquée, le régulateur EVR s'ouvre et la conduite d'évacuation se remplit jusqu'à atteindre la pression maximale du système. La conduite d'évacuation doit être classée pour résister à cette pression ou être munie d'une soupape de sûreté pour limiter cette pression à la valeur réputée sûre pour la conduite d'évacuation.
- i. N'utilisez pas le régulateur EVR comme organe structurel. Tous les raccords de canalisation et de plomberie reliés au régulateur EVR doivent être soutenus de manière adéquate. Les régulateurs du modèle EVR sont disponibles avec un support de montage pour en faciliter l'installation.
- j. Aucun fluide à oxygène enrichi (>21 %) ne doit être utilisé dans le régulateur EVR, sauf si Equilibar® a travaillé avec vous pour fournir un produit classé et étiqueté pour l'oxygène enrichi. Les produits standard ne sont pas dégraissés oxygène. L'impact de particules, la compression adiabatique et le mouvement de la membrane peuvent provoquer l'inflammation d'un fluide à oxygène enrichi. Cela peut provoquer une réaction en chaîne susceptible d'oxyder très rapidement tout le régulateur EVR, de faire monter les températures, de projeter des flammes et du métal fondu, et de laisser le fluide de procédé s'échapper sans contrôle.
- k. Le dôme métallique et le corps du régulateur EVR sont d'excellents conducteurs thermiques.
 - i. Pensez que la température externe du régulateur EVR augmentera ou diminuera en fonction de la température du fluide de procédé qui le traverse. En plus des risques thermiques existants, si un être humain touche directement l'extérieur du régulateur EVR, il appartient à l'utilisateur final de vérifier que les températures du fluide de processus ne dépassent pas les points d'inflammabilité des gaz combustibles ou de la poussière (ou du mélange) se trouvant dans l'environnement du régulateur EVR.
 - ii. Pensez que la température interne du régulateur EVR augmentera ou diminuera en fonction de la température de l'environnement ambiant. Assurez-vous que le fluide de processus traversant le régulateur EVR ne peut pas être endommagé ni enflammé par les températures maximales et minimales de l'environnement ambiant. Une température ambiante basse peut entraîner le gel du fluide dans le régulateur. Dans certains gaz, la diminution de température due à une expansion adiabatique peut également provoquer un gel. Ce gel peut bloquer le régulateur EVR et entraîner l'accumulation de pressions excessives au niveau de l'orifice d'entrée « I ». La dilatation de l'eau due au gel peut endommager le régulateur. La formation de glace accompagnant un gel peut perforer une membrane à feuille métallique.
- m. Le régulateur EVR a été conçu avec soin par des ingénieurs compétents pour obtenir les rapports de sécurité appropriés et une régulation adéquate de la pression. Ne tentez pas de modifier le régulateur EVR de quelque manière que ce soit, par exemple en ajoutant des orifices ou en les agrandissant, ou en remplaçant les vis mécaniques (boulons). Remplacez les joints toriques et les membranes par des pièces de rechange de l'usine Equilibar®.
- n. Ne réalisez jamais d'opération d'entretien ou d'inspection sur un système contenant des fluides sous pression. Dépressurisez le système avant de commencer ce travail. Éliminez la pression d'entrée avant la pression de référence, car une chute rapide de la pression de référence peut entraîner une évacuation violente de la pression en amont à travers le régulateur.