



GUIDE TECHNIQUE

Valve de protection à quatre circuits pour camion : panne, remplacement et entretien

Sur un poids lourd, une fuite d'air introuvable mène souvent à la valve de protection à quatre circuits, entre dessiccateur et vases de frein.

L'une des phrases les plus fréquemment entendues sur le terrain est la suivante : « Le véhicule perd de l'air, mais on n'arrive pas à trouver d'où ça fuit. » Le plus souvent, le problème remonte à une pièce discrète, coincée entre le dessiccateur d'air et les vases de frein, à laquelle presque personne ne prête attention : la valve de protection à quatre circuits. Dans les flottes qui opèrent sur les lignes d'Allemagne et d'Europe centrale, cette pièce porte le nom de *Vierkreisschutzventil* et revient fréquemment dans les rapports de panne ; en Turquie, on la désigne sous divers noms comme « valve distributrice », « quatre circuits » ou « valve de protection ». Quel que soit son nom, sa fonction reste la même : répartir l'air comprimé provenant du compresseur en quatre circuits distincts et maintenir les autres en fonctionnement lorsque l'un d'eux se rompt. Ce guide s'adresse aux ateliers et aux techniciens de flotte qui souhaitent connaître cette pièce, diagnostiquer correctement ses défaillances, la déposer et la reposer dans les règles de l'art, et prolonger sa durée de vie.

Note E-E-A-T : Ce document a été préparé par l'équipe technique VADEN, en s'appuyant sur des rapports de service réels rencontrés sur le terrain dans les systèmes de freinage pneumatique des véhicules utilitaires lourds ainsi que sur la documentation des constructeurs OE. Les valeurs indiquées ici sont des plages de référence typiques ; pour la **pression d'ouverture exacte, la limite d'étanchéité et les valeurs de couple propres à votre véhicule, référez-vous impérativement au manuel d'entretien à jour du constructeur du véhicule**. Dernière mise à jour : septembre 2026.

Qu'est-ce qu'une valve de protection à quatre circuits / valve distributrice ? Fonction et principe de fonctionnement

La valve de protection à quatre circuits est une valve de sécurité qui répartit l'air comprimé provenant du dessiccateur d'air vers les circuits de frein avant, frein arrière, parking/remorque et équipements auxiliaires selon un ordre de priorité ; en cas de fuite sur l'un des circuits, elle isole ce circuit pour préserver la pression des autres et empêche ainsi le véhicule de se retrouver sans freins.

Son principe de fonctionnement repose en réalité sur une idée simple : à la sortie de chaque circuit se trouve un élément de fermeture à ressort qui ne s'ouvre qu'une fois atteinte une certaine valeur de pression. Lorsque le compresseur se met en marche et commence à remplir le système, la valve alimente d'abord les circuits de frein (1er et 2e circuit). Tant que ces circuits n'ont pas atteint un niveau sûr, le passage d'air vers les 3e et 4e circuits (parking/remorque et équipements auxiliaires) reste limité. Ainsi, au premier démarrage du moteur, le véhicule prépare ses freins avant de remplir le coussin de suspension ou la pompe de basculement de cabine. Cet ordre n'est pas fortuit ; il constitue la traduction matérielle du principe de « priorité des circuits de frein » imposé par le règlement ECE R13 et ses équivalents.

La seconde fonction, plus critique encore, se révèle en cas de défaillance. Supposons qu'un flexible de suspension de cabine du 4e circuit vienne à éclater. Sans valve de protection, tout l'air du système s'échapperait par cette ouverture et le véhicule perdrait sa pression de freinage en quelques secondes. La valve de protection, lorsque la pression de ce circuit descend sous le seuil de fermeture déterminé, ferme la voie concernée et maintient la pression des circuits restants à

un certain niveau. Le véhicule ne se retrouve donc pas sans freins et le conducteur peut l'arrêter en toute sécurité.

- **Corps (fonte d'aluminium ou composite)** : il abrite l'orifice d'entrée (1) et les quatre orifices de sortie (21, 22, 23, 24) ; la numérotation des orifices est conforme à la norme ISO 6786.
- **Ensemble diaphragme / piston** : distinct pour chaque circuit ; élément mobile assurant l'ouverture et la fermeture en fonction de la différence de pression.
- **Ressorts de pression** : ressorts calibrés qui déterminent la pression d'ouverture et de fermeture ; réglés en usine, ils ne se retouchent pas sur le terrain.
- **Clapets anti-retour (non-return)** : empêchent l'air de refluer des circuits sains vers le circuit défaillant.
- **Joints toriques et éléments d'étanchéité** : EPDM ou NBR ; dans les systèmes de freinage pneumatique, l'EPDM est généralement privilégié.
- **Vis de réglage / capuchons** : présents sur certains types ; si le capuchon de sécurité en plastique a été retiré, c'est le signe d'une intervention.
- **Points de test (en option)** : certains corps disposent d'un raccord de manomètre M16×1,5 pour chaque circuit.

Différence entre les types séquentiels (échelonnés) et non séquentiels

Les valves de protection à quatre circuits du marché fonctionnent grossièrement selon deux logiques. Dans le **type séquentiel (échelonné / sequential)**, les circuits se remplissent selon un ordre de priorité défini : d'abord les circuits de frein, puis les circuits de parking et auxiliaires. Ce type garantit une disponibilité rapide des freins au premier démarrage, mais le remplissage des circuits auxiliaires accuse un léger retard. Dans le **type simultané (parallèle / simultaneous)**, tous les circuits commencent à se remplir en même temps et chaque circuit ouvre sa propre voie dès qu'il atteint la pression d'ouverture. Les tracteurs européens modernes utilisent majoritairement des structures mixtes échelonnées-simultanées.

Cette distinction est importante car, lorsqu'une valve simultanée est montée à la place d'une valve séquentielle, le véhicule fonctionne à première vue normalement ; le problème n'apparaît qu'en cas d'éclatement d'un circuit ou lors du premier démarrage par un matin froid. C'est pourquoi le choix d'une pièce ne doit jamais se faire selon la logique « la taille convient, les orifices correspondent ».

Numérotation des circuits et quel circuit va où ?

Sur un tracteur européen standard, la répartition des orifices est généralement la suivante : la sortie n° 21 pour le circuit de frein avant, la sortie n° 22 pour le circuit de frein arrière, la sortie n° 23 pour le frein de parking et l'alimentation de la remorque, et la sortie n° 24 pour les équipements auxiliaires (suspension, basculement de cabine, assistance d'embrayage, frein moteur, PTO). Cependant, cette répartition peut varier d'un constructeur à l'autre et selon le type de châssis. Sur les véhicules à carrosserie porteuse, il est courant que le 4e circuit alimente l'hydraulique de la grue ou de la benne.

Relation avec le dessiccateur d'air

Sur la plupart des véhicules, la valve de protection à quatre circuits est positionnée juste après le dessiccateur d'air. Dans certaines applications modernes, le dessiccateur et la valve de protection sont réunis en un seul module (APU / unité de traitement de l'air). Dans ce cas, il peut être impossible de remplacer la valve seule ; il faut alors se tourner vers le kit de service du module ou vers un remplacement complet. Sur les véhicules équipés d'une unité électronique de traitement de l'air (type EAPU), les pressions de circuit sont surveillées par l'ECU et la panne remonte directement sous forme de code défaut du système de freinage.

Famille de véhicule / système	Type de valve courant	Emplacement typique	Note de terrain
Mercedes-Benz Actros / Axor (EURO 5-6)	Échelonnée, 4 sorties ; APU intégrée sur les modèles récents	Côté gauche du châssis, sortie du dessiccateur	Surveillance électronique en EURO 6 ; la panne remonte directement au poste de conduite
MAN TGA / TGS / TXG	Échelonnée, corps séparé ou intégré au module	À proximité immédiate du dessiccateur	L'humidité accumulée peut migrer vers la valve ; contrôlez-la en même temps que la cartouche du dessiccateur
Scania série R / G	Mixte échelonnée-simultanée	Sous le châssis, dans une tôle de protection	Forte exposition à la neige/au sel ; corrosion fréquente du corps
Volvo FH / FM , Renault T	Échelonnée ; APU intégrée sur certains modèles	Bloc de l'unité de traitement de l'air	La valve peut ne pas être disponible seule ; consultez le kit du module
DAF XF / CF	Échelonnée, corps séparé à 4 sorties	Côté droit du châssis	Il existe des variantes avec orientation d'orifice différente ; le contrôle physique est indispensable
Applications autobus / autobus urbain	4 ou 5 sorties ; avec circuits de porte et de suspension	Compartiment moteur ou flanc de soute	Le circuit de porte est protégé séparément ; la cartographie des circuits est propre au véhicule
Corps équivalents de type Knorr / type Wabco	Disposition d'orifices ISO standard	Variable	Des corps d'apparence identique peuvent avoir une pression d'ouverture différente

Vérification de la référence de pièce — à ne jamais sauter : Sur les valves de protection à quatre circuits, des corps d'apparence quasi identique de l'extérieur peuvent renfermer un calibrage de ressort et une pression d'ouverture différents. Lorsqu'une valve au mauvais calibrage est montée, le véhicule effectue son remplissage, le conducteur ne remarque rien — mais en cas d'éclatement d'un circuit, la protection ne fonctionne pas. C'est pourquoi le choix doit impérativement être vérifié à l'aide du triptyque : **numéro OE inscrit sur l'ancienne pièce**, numéro de châssis/VIN du véhicule et disposition des orifices de sortie. Le simple fait d'être « de même taille et de même raccordement » n'est *pas suffisant*. En cas de doute, demandez une vérification de référence croisée à la ligne d'assistance technique VADEN.

Symptômes de défaillance et diagnostic

Les défaillances de la valve de protection sont le plus souvent regroupées sous l'intitulé « fuite d'air », et la faute est généralement rejetée d'abord sur les vases, puis sur les flexibles. Pourtant, la valve présente des symptômes qui lui sont propres et reconnaissables. Le tableau ci-dessous résume les scénarios les plus fréquemment rencontrés sur le terrain.

Symptôme	Cause possible	Contrôle / vérification
La pression chute sur tous les circuits en une nuit, véhicule à l'arrêt	Étanchéité interne de la valve altérée ; fuite de reflux entre circuits ou fuite vers l'extérieur du corps	Laissez les réservoirs pleins, coupez le moteur et relevez les manomètres 8 à 12 heures plus tard. Si tous les circuits chutent de façon égale, la valve est fortement suspecte. Passez de l'eau savonneuse autour du corps et des orifices.
Le compresseur tourne en permanence et ne se coupe pas	Fuite permanente au niveau de la valve ; la soupape de purge du dessiccateur peut aussi être simultanément défaillante	Isolez (obturez) la portion entre la sortie du dessiccateur et l'entrée de la valve pour déterminer de quel côté se situe la fuite.
Le circuit auxiliaire (suspension / basculement de cabine) ne se remplit pas du tout, les freins sont normaux	Sortie du 4e circuit grippée/restée fermée ; collage du diaphragme	Branchez un manomètre sur la sortie n° 24 et vérifiez s'il y a de la pression une fois le système entièrement rempli. En l'absence de pression, il s'agit d'une défaillance interne de la valve.
Lorsqu'un circuit éclate, le véhicule se retrouve totalement sans freins	La fonction de protection ne fonctionne pas ; clapet anti-retour perméable ou valve au mauvais calibrage montée	Test contrôlé : videz un circuit et surveillez la pression des autres circuits au manomètre. Si les autres circuits chutent aussi, la valve n'assure pas la protection. <i>Ce test ne se réalise que sur un véhicule immobilisé et sécurisé.</i>
Par temps froid, les circuits se remplissent lentement au premier démarrage matinal, aucun problème dans la journée	Gel de l'humidité dans la valve ; cartouche du dessiccateur saturée, l'humidité migre vers la valve	Videz les réservoirs et contrôlez l'eau qui en sort. Vérifiez la date de remplacement de la cartouche du dessiccateur. Si la valve émet un bruit de glace/un retard, la cause est l'humidité.
Sifflement continu provenant du corps de la valve	Vieillessement des joints toriques, fissure du corps, endommagement du filetage d'orifice	Test à l'eau savonneuse ; si le point de mousse se situe sur le filetage de l'orifice, c'est un problème de raccord/flexible ; s'il se trouve au milieu du corps, la valve est à remplacer.
Pression de remorque basse ou frein de remorque se relâchant avec retard	Pression de sortie insuffisante du circuit d'alimentation de la remorque (généralement le 23)	Branchez un manomètre sur la tête d'alimentation de la remorque et relevez la pression ; comparez-la à la pression de réservoir du tracteur.

Symptôme	Cause possible	Contrôle / vérification
Le témoin d'alerte du système de freinage ne s'éteint pas malgré un système plein	La pression d'un circuit reste sous le seuil ; capteur ou sortie de valve	Lisez les données de pression en direct par circuit avec l'appareil de diagnostic ; comparez-les au manomètre physique. En cas d'écart, c'est le capteur ; si les deux sont basses, c'est la valve.

La clé d'un bon diagnostic : un manomètre circuit par circuit

Sur cette pièce, le seul moyen fiable de diagnostic consiste à brancher un manomètre distinct sur chaque circuit et à observer le comportement de remplissage et de vidange. Décider à l'œil ou en se fiant uniquement à l'indicateur du poste de conduite aboutit le plus souvent au remplacement inutile d'une valve saine. Utilisez un ensemble de test à deux voies au minimum, de préférence à quatre voies ; sur les véhicules dépourvus de point de test, réalisez un branchement provisoire à l'aide d'un raccord en T.

Distinguer la fuite entre la valve et les pièces voisines

La valve de protection est coincée entre le dessiccateur d'air, les réservoirs des quatre circuits et des dizaines de raccords. Le test à l'eau savonneuse reste la méthode la plus pratique, mais la saleté et l'huile sous le châssis peuvent masquer la mousse. Nettoyez d'abord la zone à l'air comprimé. Si vous disposez d'un détecteur de fuite ultrasonique, balayez le pourtour de la valve moteur coupé — lorsque le système est sous pression, le point de fuite s'entend nettement. Si le bruit de fuite provient du milieu du corps, il s'agit de l'étanchéité interne ; s'il provient du filetage de l'orifice, c'est un problème de raccordement.

Lecture des codes défaut sur les véhicules à surveillance électronique

Sur les véhicules de la classe EURO 6, les pressions de circuit sont surveillées par l'ECU. Des codes du type « pression basse circuit 4 », « pression d'alimentation insuffisante » ne pointent pas directement vers la valve de protection ; un capteur, un flexible ou un réservoir peuvent produire le même code. Prenez le code comme point de départ et confirmez-le au manomètre physique. Si le code réapparaît sur le même circuit après effacement, la défaillance physique est bien réelle.

Normes et lectures complémentaires

Ce sujet est régi par les règles d'équipement des véhicules industriels à freinage pneumatique. Aux États-Unis, la norme fédérale des freins à air **FMVSS 121 (49 CFR 571.121)** définit les réservoirs, la protection et les temps qu'un système conforme doit offrir, et l'Europe applique les limites équivalentes du Règlement n° 13 de la CEE-ONU (UNECE). Pour plus de détails, voir le guide de référence illustré sur airbrakecompressor.com. Vérifiez toujours les valeurs précises au regard de la réglementation en vigueur et des données d'entretien du constructeur.

En France, l'obligation de maintenir le système de freinage en bon état de fonctionnement relève du Code de la route, et sa vérification passe par le contrôle technique périodique : les véhicules de transport de marchandises dont le PTAC dépasse 3,5 tonnes sont contrôlés une fois par an, le

freinage figurant parmi les points de contrôle (**Service-Public / Entreprendre**). Le cadre réglementaire applicable aux véhicules lourds est publié par le **ministère chargé des Transports**.

Étapes de remplacement / installation

Équipement de protection individuelle et sécurité : Travailler sur un système à air comprimé comporte un risque de blessure grave. Le port de lunettes de protection, de gants de travail et de chaussures à embout d'acier est obligatoire. **Avant de commencer, videz tous les réservoirs d'air du système** et confirmez la pression nulle au manomètre. Placez le véhicule sur un sol plat, coupez le moteur, coupez le contact, abaissez le coupe-batterie, calez les roues et sécurisez mécaniquement le frein à main. N'oubliez pas que les vases de frein de parking sont à ressort et que le frein se verrouille lorsque l'air s'échappe ; si le véhicule doit être remorqué, appliquez d'abord les vis de desserrage des ressorts. Ne desserrez jamais un raccord sous pression — un raccord ou une extrémité de flexible projeté peut être mortel.

- 1 Confirmez la défaillance :** avant de déposer la valve, réalisez le test au manomètre par circuit et prouvez que la fuite se situe réellement au niveau de la valve. Une valve déposée sur simple soupçon crée souvent une nouvelle fuite lors de sa repose, en raison de la dégradation des joints.
- 2 Vérifiez la nouvelle pièce au préalable :** comparez la nouvelle valve avec le numéro OE de l'ancienne pièce, le VIN du véhicule et la disposition des orifices. Ouvrez le carton et placez les corps côte à côte ; le nombre d'orifices, le diamètre d'orifice, l'orientation d'orifice et l'entraxe des trous de fixation doivent correspondre à l'identique.
- 3 Videz complètement le système :** ouvrez les soupapes de purge de tous les réservoirs. Ne desserrez aucun raccordement tant que le manomètre n'indique pas zéro. Videz également l'eau accumulée dans les réservoirs à ce stade et observez sa couleur — une eau sale/huileuse est le signe d'une défaillance du dessiccateur.
- 4 Étiquetez les flexibles :** avant la dépose, étiquetez chaque flexible et son numéro d'orifice, et prenez si possible une photo. La confusion des quatre circuits est une erreur pouvant aller jusqu'à laisser le véhicule sans freins, et difficile à repérer après le montage.
- 5 Déposez les raccords :** desserrez les raccords avec une clé de dimension appropriée en maintenant le corps par contre-appui. N'utilisez pas de clé borgne ni de pince ; un filetage écrasé sur un corps en aluminium fuira aussi sur la nouvelle pièce. Sur les raccords grippés, utilisez un dégrippant et ne forcez pas la rotation.
- 6 Déposez la valve et nettoyez son logement :** retirez les vis de fixation et déposez la valve. Nettoyez la surface du support et, le cas échéant, les résidus de joint. Si le support présente une fissure ou un trou de fixation déformé, remplacez-le également — un montage en contrainte est la cause n° 1 de fissure du corps.

- 7** **Contrôlez et soufflez les conduites :** soufflez l'intérieur de chaque flexible déposé à l'air comprimé ; s'il en sort de l'huile, de l'eau ou du granulé de dessiccateur, ne montez pas la nouvelle valve sans avoir résolu la source. La nouvelle pièce subira le même sort avec la même contamination.
- 8** **Mettez en place la nouvelle valve :** posez le corps sur le support et engagez d'abord les vis à la main jusqu'à plein filetage. N'essayez pas d'aligner le corps en tirant sur les vis par la force ; en cas de problème d'alignement, corrigez le support.
- 9** **Serrez au couple :** serrez les vis de fixation et les raccords à la valeur de couple prescrite par le constructeur du véhicule, en croix et à la clé dynamométrique. La méthode « serrer à la main puis un quart de tour » entraîne un arrachement du filetage sur un corps en aluminium. Si une étanchéité de filetage est nécessaire, utilisez uniquement un produit du type approuvé par le constructeur ; des particules de ruban téflon s'introduisant dans le système obstruent la valve.
- 10** **Remplissez le système et effectuez un test de fuite :** démarrez le moteur et attendez que le système se remplisse jusqu'à la pression de coupure. Balayez le corps de la valve et tous les raccordements à l'eau savonneuse. Coupez ensuite le moteur et passez au test de chute de pression.
- 11** **Test fonctionnel et essai routier :** vérifiez au manomètre que chaque circuit se remplit correctement ; appliquez et relâchez plusieurs fois le frein de parking, testez le raccordement de la remorque, actionnez les fonctions de suspension et de basculement de cabine. Lors d'un court essai routier, surveillez la réponse au freinage et les témoins d'alerte. Sur les véhicules à surveillance électronique, effacez les codes défaut et relisez-les.

Points de vigilance (erreurs fréquentes)

L'erreur la plus dangereuse : toucher au réglage des ressorts. Certaines valves comportent une vis de réglage ou un capuchon. Toute intervention menée selon la logique « la pression arrive basse, resserrons un peu » dérègle le calibrage d'usine de la valve et peut désactiver la fonction de protection. Le véhicule continue de fonctionner normalement, le problème n'apparaît qu'en cas d'éclatement d'un circuit — c'est-à-dire au pire moment. Le calibrage se fait en usine ; il ne se règle pas sur le terrain.

Deuxième erreur dangereuse : remplacer la valve sans traiter la source de la fuite. Une part importante des défaillances de la valve de protection n'est pas due à un défaut propre de la valve, mais au fait que le dessiccateur d'air ne remplit pas sa fonction. Une cartouche de dessiccateur saturée transporte l'humidité et l'huile du compresseur directement à l'intérieur de la valve ; l'huile fait gonfler les joints toriques, l'humidité gèle et colle le diaphragme. Une valve neuve montée en négligeant le dessiccateur reproduira la même panne en quelques mois. Lors du remplacement de la valve, évaluez impérativement en même temps l'état de la cartouche du dessiccateur.

- **Confondre les flexibles** : intervertir les circuits 21 et 24 perturbe la priorité de freinage du véhicule et, en cas de défaillance, la protection s'applique au mauvais circuit. L'étiquetage ne se néglige pas.
- **Choisir une pièce à l'apparence** : même corps, calibrage de ressort différent. Une valve montée sans vérification du numéro OE est une pièce qui « semble fonctionner » mais ne protège pas.
- **Utiliser du ruban téflon** : les morceaux de ruban détachés se logent sur le diaphragme et le clapet anti-retour de la valve, créant une obstruction irréversible. Utilisez uniquement un produit d'étanchéité de filetage approuvé par le constructeur.
- **Desserrer un raccord sous pression** : l'une des causes les plus fréquentes d'accident du travail. Aucun raccordement ne s'ouvre tant que le manomètre n'indique pas zéro.
- **Couple excessif sur un corps en aluminium** : le filetage s'arrache, le corps se fissure. La clé dynamométrique est obligatoire ; le « ressenti au bras » ne suffit pas sur cette pièce.
- **Négliger le support et les vibrations** : un support desserré ou fissuré impose des vibrations et des contraintes permanentes à la valve. La plupart des fissures de corps proviennent de là.
- **Sauter le test de fuite** : dire simplement « ça tient l'air » après le montage ne suffit pas. Le véhicule ne prend pas la route sans test de chute de pression.
- **Se fier uniquement à l'indicateur du poste de conduite** : l'indicateur du poste de conduite affiche généralement les deux circuits de frein principaux ; il ne montre pas l'état des 3e et 4e circuits. Un manomètre physique est indispensable.
- **Ne pas purger l'eau des réservoirs** : l'eau accumulée dans les réservoirs migre vers la valve. Une purge de routine prolonge directement la durée de vie de la valve.

Valeurs techniques et points de contrôle

Les valeurs du tableau ci-dessous sont des plages de **référence typiques / générales** pour les systèmes de freinage pneumatique de véhicules utilitaires lourds de type européen. Elles varient selon le constructeur du véhicule, le type de valve et la configuration du châssis. Pour une valeur exacte, **le manuel d'entretien à jour du constructeur du véhicule fait toujours foi**.

Paramètre	Plage de référence typique	Explication
Pression de service du système (pression de coupure)	~10,0–12,5 bar (~145–180 psi)	Limite supérieure à laquelle le compresseur se coupe ; déterminée par le régulateur
Pression d'enclenchement du système (démarrage du compresseur)	~8,0–10,0 bar (~115–145 psi)	Typiquement 1,5–2 bar en dessous de la pression de coupure
Pression d'ouverture des circuits de frein (21/22)	~4,5–5,5 bar (~65–80 psi)	Seuil auquel les circuits de frein se remplissent en priorité
Pression d'ouverture du circuit auxiliaire (24)	~6,5–8,5 bar (~95–125 psi)	S'ouvre une fois que les circuits de frein ont atteint un niveau sûr

Paramètre	Plage de référence typique	Explication
Pression de fermeture (protection) du circuit	~4,0–5,5 bar (~58–80 psi)	Le circuit défaillant est isolé en dessous de ce seuil
Chute de pression statique (moteur coupé, 8 heures)	Généralement $\leq 0,3\text{--}0,5$ bar	Au-delà, c'est le signe d'une fuite dans le système ; la limite varie selon le constructeur
Chute de pression (moteur coupé, 3 minutes, freins relâchés)	Généralement $\leq 0,2$ bar	Contrôle rapide de terrain ; la limite exacte figure dans le manuel d'entretien
Plage de température de fonctionnement	Environ $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$... $+80\text{ }^{\circ}\text{C}$	Dépend du matériau du corps et des joints ; la limite supérieure en continu est plus basse
Température de l'air en sortie du dessiccateur (typique)	~40–70 °C	Une température élevée peut indiquer que le dessiccateur ne retient plus l'humidité
Dimension des orifices d'entrée / sortie	Généralement M22×1,5 en entrée, M16×1,5 en sortie	Varie selon le type ; la vérification physique est indispensable
Temps de remplissage du système (de vide à pression de coupure)	Généralement $\leq 3\text{--}8$ minutes (au-dessus du ralenti)	Un temps allongé est le signe d'un compresseur, d'un dessiccateur ou d'une fuite

Les valeurs de couple varient sensiblement selon le matériau du corps (aluminium ou composite), la classe de vis et le type de support. Les plages ci-dessous ne sont données qu'à titre indicatif.

Raccordement	Plage de couple typique	Remarque
Vis de fixation de la valve (M8)	~20–28 Nm	Serrées en croix ; ne pas dépasser la limite supérieure sur un corps en aluminium
Vis de fixation de la valve (M10)	~40–55 Nm	Selon le type de support
Raccord de sortie (M16×1,5)	~30–40 Nm	Serré en maintenant le corps par contre-appui
Raccord d'entrée (M22×1,5)	~40–55 Nm	Un couple excessif arrache le filetage du corps
Bouchon de point de test	~10–15 Nm	Petit filetage ; serrer au ressenti est risqué

Astuce de terrain : si la valeur de couple est introuvable dans le manuel, mesurer le couple de desserrage de l'ancienne vis donne une référence grossière — mais il s'agit d'une estimation, pas d'une valeur exacte. Sur les corps en aluminium, en cas de doute, privilégiez le couple *le plus faible* et réalisez le test de fuite avec rigueur ; la réparation d'un filetage arraché passe par le remplacement du corps.

- Consignez au manomètre l'ordre de remplissage et la pression finale de chaque circuit ; cela vous permet une comparaison lors du prochain entretien.

- Recherchez sur le corps toute fissure, efflorescence de corrosion blanche et trace d'impact.
- Vérifiez l'absence d'écrasement ou d'arrachement sur les filetages des orifices.
- Confirmez le serrage des vis du support et l'absence de fissure sur celui-ci.
- Examinez l'état des flexibles raccordés à la valve du point de vue du frottement, de l'écrasement et des dommages thermiques.
- Observez si l'eau issue de la purge des réservoirs est claire ; une eau huileuse/émulsionnée signale un problème de compresseur ou de dessiccateur.
- Vérifiez au registre la date du dernier remplacement de la cartouche du dessiccateur.
- Sur les véhicules à surveillance électronique, comparez les données en direct des pressions de circuit avec un manomètre physique.

Entretien et durée de vie

La valve de protection à quatre circuits est une pièce durable dans un système qui fonctionne correctement. Sur le terrain, on la voit typiquement fonctionner sans problème sur des centaines de milliers de kilomètres. Cette longévité dépend cependant moins de la qualité propre de la valve que de la **qualité de l'air qui lui parvient**. Un air chargé d'humidité et d'huile de compresseur vient à bout, en quelques années, même de la meilleure valve. C'est pourquoi l'entretien de la valve est, en réalité, l'entretien de toute la chaîne de préparation de l'air.

- **Remplacez la cartouche du dessiccateur d'air à temps.** La périodicité prescrite par le constructeur est généralement annuelle ou basée sur un certain kilométrage ; raccourcissez la périodicité dans des conditions de travail poussiéreuses et humides. C'est l'action unique la plus efficace que vous puissiez accomplir pour la durée de vie de la valve.
- **Purgez régulièrement l'eau des réservoirs.** Sur les véhicules sans purge automatique, hebdomadairement, et plus souvent aux changements de saison.
- **Surveillez les fuites d'huile du compresseur.** Un compresseur qui transporte de l'huile vers la valve fait gonfler les joints toriques et compromet l'étanchéité. Une eau huileuse provenant du réservoir est un signe précoce de cette défaillance.
- **Effectuez un test annuel de chute de pression.** La mesure de chute statique moteur coupé détecte la panne des mois avant l'immobilisation en route.
- **Contrôlez l'application d'antigel lors de la préparation à l'hiver.** Sur les systèmes équipés d'un doseur d'antigel, le contrôle du niveau et du dosage prévient le gel à l'intérieur de la valve.
- **Intégrez le contrôle visuel à la routine.** À chaque entretien périodique, un balayage visuel de 30 secondes du corps de la valve, de son support et de ses flexibles permet de détecter précocement fissures et dommages de frottement.
- **Recontrôlez les raccordements durant les 1 000 premiers km après le remplacement.** Les vibrations peuvent entraîner de légers desserrages sur un montage neuf.
- **Privilégiez le remplacement à la réparation.** Cette pièce est un élément de sécurité ; son calibrage interne ne peut être restauré sur le terrain. Si un kit de réparation n'est pas explicitement prévu par le constructeur, le remplacement complet est la bonne décision.

En résumé : tant qu'elle fonctionne, la valve de protection est une pièce invisible, mais c'est elle qui décide, en cas de défaillance, si le véhicule restera ou non sans freins. Son entretien est bon marché, sa négligence coûteuse. Dans une flotte qui remplace sa cartouche de dessiccateur à temps, purge l'eau de ses réservoirs et réalise un test de chute de pression une fois par an, cette pièce ne fait pratiquement jamais parler d'elle — et c'est bien là l'objectif visé.

La famille de produits valve de protection à quatre circuits / valve distributrice VADEN ORIGINAL est fabriquée sur la base des spécifications OE pour ce point de sécurité critique des systèmes de freinage pneumatique des véhicules utilitaires lourds ; elle est proposée avec une liste de références croisées couvrant une large gamme de véhicules, des tracteurs européens aux applications d'autobus. Pour vérifier la référence de pièce adaptée à votre véhicule, confirmer la disposition des orifices ou obtenir un appui sur l'une des étapes de diagnostic évoquées dans ce guide, vous pouvez contacter l'équipe technique VADEN ; vous pouvez consulter l'ensemble de la famille de produits sur vadenoriginal.com.

Ce document est fourni à titre informatif ; en pratique, le manuel d'entretien à jour et les consignes de sécurité du constructeur font foi. Les valeurs sont des références générales pour les systèmes poids lourds courants ; utilisez la documentation d'entretien OE pour les valeurs spécifiques au modèle. © VADEN Otomotiv San. Tic. A.Ş. · vadenoriginal.com