

Air comprimé: le danger invisible

Soufflettes et raccords: objectifs de sécurité et solutions

suvapro
Le travail en sécurité

L'air comprimé est utilisé dans de nombreuses branches aux fins les plus diverses. De ce fait, les risques d'accident et les risques pour la santé sont eux aussi très variés, avec régulièrement des lésions oculaires et des lésions de l'ouïe. L'air comprimé peut également pénétrer sous la peau à travers de petites blessures et entraîner le gonflement rapide de parties entières du corps.

Ce feuillet d'information s'adresse en premier lieu aux chefs d'entreprises et aux formateurs. Il aborde les principaux objectifs de sécurité et présente les solutions techniques qui permettent d'atteindre ces objectifs. Enfin, il expose quelques règles élémentaires de comportement pour les collaborateurs.

Vous trouverez des exemples de pistolets de soufflage à air comprimé et de raccords de sécurité répondant aux objectifs de sécurité sous www.suva.ch/liste-de-fournisseurs.

Suva

Sécurité au travail

Renseignements

Case postale, 1001 Lausanne
Tél. 021 310 80 40
Fax 021 310 80 49

Commandes

Case postale, 6002 Lucerne
www.suva.ch/waswo-f
Fax 041 419 59 17
Tél. 041 419 58 51

Titre

Air comprimé: le danger invisible

Auteur

Secteur industrie, arts et métiers

Reproduction autorisée, sauf à des fins commerciales,
avec mention de la source.

1^{re} édition: avril 2010

Edition revue et corrigée: février 2014

Référence

44085.f (remplace 66074.f et 66075.f)

Le modèle Suva**Les quatre piliers de la Suva**

- La Suva est mieux qu'une assurance: elle regroupe la prévention, l'assurance et la réadaptation.
- La Suva est gérée par les partenaires sociaux. La composition équilibrée de son Conseil d'administration, constitué de représentants des employeurs, des travailleurs et de la Confédération, permet des solutions consensuelles et pragmatiques.
- Les excédents de recettes de la Suva sont restitués aux assurés sous la forme de primes plus basses.
- La Suva est financièrement autonome et ne perçoit aucune subvention de l'Etat.



Mesures générales pour optimiser le système d'air comprimé

Principe général: réduire la pression dynamique et éviter le plus possible les sources de bruit.

La pression du réseau doit être abaissée à la valeur maximale nécessaire. Si le système doit produire une pression d'exploitation dans le réseau d'air comprimé supérieure de plus de 0,5 bars pour un seul ou quelques consommateurs, il faut examiner des solutions individuelles visant à augmenter spécifiquement la pression, par exemple au moyen d'un surpresseur («booster»).

Les sources de bruit doivent être éliminées dans la mesure du possible. A cet effet, il convient de choisir un lieu approprié pour le compresseur, de supprimer les fuites et d'utiliser des soufflettes peu bruyantes.

Règles de comportement

- Ne jamais nettoyer des parties du corps ou des habits au moyen d'air comprimé. Utiliser des aspirateurs électriques ou des aspirateurs à injecteur. Après des travaux dans un environnement poussiéreux, prendre une douche.
- Porter des lunettes de protection (fig. 4) bien ajustées (idem pour les tiers).
- Utiliser des protections auditives (fig. 4). Le soufflage de trous borgnes ou d'arêtes produit un bruit dangereux pour l'ouïe.
- Si de petites pièces doivent être tenues dans la main, porter des gants appropriés (fig. 3).
- Lors du soufflage de trous borgnes, tables rainurées, etc., recouvrir la zone de soufflage avec un chiffon.

Le diagramme suivant montre les mesures fondamentales d'optimisation du système d'air comprimé.

Etape 1	Etape 2	Etape 3	Etape 4
L'air comprimé peut-il être remplacé?	Le bruit peut-il être évité?	Des réductions sont-elles possibles?	Des composants de sécurité peuvent-ils être utilisés?
Par ex. ventouse ou pinceau en lieu et place de soufflettes, en particulier pour le nettoyage de trous borgnes, tables rainurées, etc.	Réduire au minimum le bruit induit par le compresseur et par les fuites aux postes de travail. A cet effet, installer le compresseur dans une pièce séparée ou mettre en œuvre des mesures d'isolation sonore. Supprimer les fuites (remplacer les O-Ring, serrer les brides, remplacer les tuyaux poreux, etc.). Utiliser des soupapes réductrices de pression si la pression d'exploitation de quelques équipements de travail peut être abaissée au-dessous de la pression de réseau.	Régler la pression de réseau à la valeur maximale nécessaire. Réduire le plus possible la longueur du tuyau jusqu'à l'utilisateur final (réduction de l'énergie emmagasinée). Si certains équipements et postes de travail ont besoin d'une pression supérieure, examiner éventuellement des solutions individuelles pour augmenter spécifiquement la pression, au moyen d'un surpresseur («booster») par exemple.	Sélectionner les soufflettes optimisées pour l'application correspondante. Utiliser dans la mesure du possible des soufflettes de sécurité. Si l'application n'en permet pas l'emploi, n'utiliser que des soufflettes conformes à l'état de la technique. Ne jamais utiliser de soufflettes non conformes (par ex. buses bricolées soi-même, tube ouvert). Utiliser dans la mesure du possible des raccords de sécurité. Les raccords conventionnels ne sont admis que dans les conditions suivantes: <ul style="list-style-type: none"> • pour un diamètre intérieur des tuyaux de 10 mm, la longueur des tuyaux ne dépasse pas 10 m et • la pression de réseau est inférieure à 3,5 bars ou • la disposition des raccords est sûre (au maximum 1,2 m au-dessus du niveau du sol; orientation verticale vers le bas ou inclinaison à 45° au maximum par rapport à la verticale).

Exigences techniques requises pour les soufflettes et les raccords avec une pression de réseau de 10 bars au maximum

Soufflettes de sécurité

De façon générale, on vérifie si les soufflettes satisfont à l'ensemble des objectifs de sécurité définis et si elles ne présentent pas de mises en danger qui pourraient être évitées (pour une définition précise, cf. le feuillet d'information «CE13-2» sur www.suva.ch/waswo-f). Ainsi, les soufflettes de sécurité ne doivent par exemple pas pouvoir être démontées par des moyens simples, c'est-à-dire que la buse doit être fermement fixée au corps de la soufflette (pas de fixations amovibles telles que fermeture par vissage ou fermeture à baïonnette). Par ailleurs, aucun danger ne doit être généré par la projection de pièces ou l'éclatement de la soufflette.

Les soufflettes de sécurité doivent répondre aux objectifs de sécurité suivants:

1. Eviter le bruit dangereux pour l'ouïe

Les personnes travaillant avec des soufflettes à air comprimé ainsi que les tiers ne doivent pas subir de lésions auditives.

Le niveau sonore moyen admissible Leq s'élève à 85 dB(A) (pour des données détaillées, cf. le feuillet d'information «CE13-2» sur www.suva.ch/waswo-f). Remarque: lors du soufflage de trous borgnes ou d'arêtes, le niveau sonore de 85 dB(A) est en général largement dépassé, indépendamment du type de soufflette utilisé.

2. Empêcher l'air de pénétrer dans le corps à travers des blessures.

Lors du soufflage au moyen d'air comprimé, l'air ne doit pas pénétrer dans le corps.

La pression dynamique maximale produite par la fermeture avec la main des orifices de sortie ne doit pas dépasser 3,5 bars, indépendamment de la pression du réseau.

Remarque: il faut mentionner comme autre objectif de sécurité la protection contre la projection de pièces. La soufflette est conçue de telle sorte que les pièces soufflées ne peuvent pas s'échapper vers le visage de l'utilisateur. A cette effet, la soufflette peut être équipée d'un écran de protection interceptant toutes les pièces projetées directement vers le visage.

Autre approche: un jet-enveloppe entourant le jet central pour éloigner de l'utilisateur les projections de pièces.

Les lunettes de protection doivent toujours être portées. Si les pièces ont une énergie cinétique élevée (par ex. lors du soufflage de trous borgnes), le jet-enveloppe ne suffit pas à dévier leur trajectoire.

Comment atteindre ces objectifs de sécurité?

1. Réduire le bruit au niveau de la soufflette.

Moyens de réduire le bruit:

- Réduction de la pression du réseau ou utilisation de détendeurs de pression directement intégrés dans la soufflette. La pression de soufflage est indépendante de la pression d'entrée. Attention: par rapport aux détendeurs de pression, un réducteur à diaphragme réduit le débit d'air, mais pas la pression de soufflage.
- Utilisation de buses à canaux multiples ou conception géométrique appropriée de la buse. Pour un même débit d'air, le bruit est ainsi fortement réduit par rapport à des buses à un seul trou.

2. Empêcher l'air de pénétrer dans le corps.

Moyens d'empêcher la pénétration de l'air:

- Utilisation de buses à canaux multiples (fig. 1). Sur les buses à canaux multiples, le jet d'air est subdivisé en plusieurs jets de moindre importance. Il faut s'assurer que tous les canaux ne puissent pas être obturés simultanément par la main afin d'éviter que l'air refoulé ne s'échappe soudainement de façon incontrôlée.



Fig. 1: soufflette avec buse à canaux multiples.

- Conception appropriée de la soufflette. Ainsi, en cas de contact de la buse avec des parties du corps, la pression du réseau n'agit pas directement sur la peau.
- Buses avec système de dérivation. Lorsque les orifices de sortie de l'air sont obturés, l'air comprimé passe par les dérivations. Avec ce système, la pression de travail atteignable peut se situer bien au-dessus de la pression dynamique admissible. Toutefois, si la buse est obturée avec la main, l'air comprimé s'échappe par les dérivations, et la pression dynamique baisse au-dessous du seuil autorisé.

Remarque: l'inconvénient de ce système est qu'il présente généralement un niveau sonore bien plus élevé de celui des buses à canaux multiples.

Une soufflette équipée d'une buse de sécurité et d'un tuyau de rallonge permet d'éviter de travailler avec la main à proximité de pièces en mouvement (cylindres, etc.).



Fig. 2: les soufflettes avec tubes Venturi ne sont pas admises.



Fig. 3: porter des gants lors du soufflage.



Fig. 4: protections auditives et lunettes sont obligatoires.

Soufflettes conformes à l'état de la technique

Les soufflettes conformes à l'état de la technique ont les mêmes objectifs de sécurité que les soufflettes de sécurité: produire le moins d'émissions sonores et le moins de pression dynamique possible. Cependant, en fonction de l'application, les seuils valables pour les soufflettes de sécurité sont parfois impossibles à respecter.

Les soufflettes non conformes sont celles qui ne correspondent pas à l'état de la technique et qui ne sont pas optimisées pour les objectifs de protection.

Par exemple, un tube ouvert n'est pas autorisé si la pression dynamique de 3,5 bars et les émissions sonores de 85 dB(A) sont dépassées.

Certaines soufflettes avec tubes Venturi (buses à injecteur, fig. 2) ne sont pas non plus admises. Les tubes Venturi engendrent des émissions sonores qui peuvent atteindre 105 dB(A). Une utilisation de plus de 5 mn par jour entraîne déjà un risque de lésion de l'ouïe. En revanche, les buses avec dérivation satisfont pleinement aux objectifs de protection et sont autorisées (fig. 5).

Buses avec dérivation

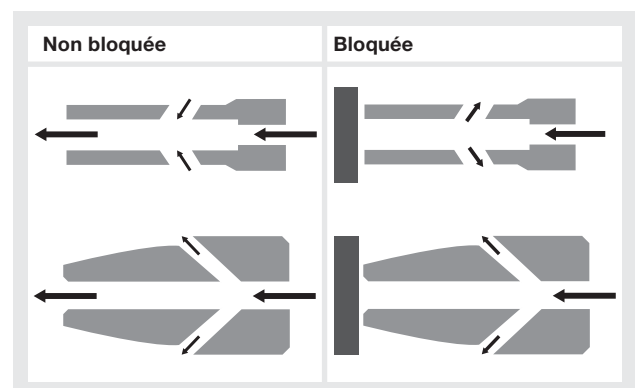


Fig. 5: les buses avec dérivation peuvent remplir les objectifs de sécurité.

Raccords

De façon générale, les raccords doivent être conçus de sorte à ne présenter aucune mise en danger:

- pas de mise en danger par l'air sortant (pas de jet d'air fort contre le visage et pas de pression dynamique sur la peau par obturation de l'orifice de sortie de l'air)
- pas d'émissions sonores élevées lors des purges
- pas d'arête vive ni de point de coincement
- pas de découplage inopiné possible

Lors du branchement ou du débranchement de tuyaux d'air comprimé, personne ne doit être blessé par le rejet d'un tuyau ou exposé à une quelconque menace pour sa santé.

Comment atteindre cet objectif de sécurité?

- Utilisation de raccords de sécurité (fig. 5).
- Disposition sûre des raccords (valable pour des raccords standard): au maximum 1,2 m au-dessus du niveau du sol; orientation verticale vers le bas ou inclinaison à 45° au maximum par rapport à la verticale.
- Réduction de la pression du réseau à 3,5 bars au maximum.

Remarque: si, dans un local, des tuyaux avec une pression du réseau de plus de 3,5 bars sont accouplés, tous les tuyaux de rallonge et les raccords fixes doivent également être munis de raccords de sécurité (compatibilité).

Lorsque le diamètre intérieur des tuyaux est supérieur à 10 mm et que la longueur des tuyaux dépasse 10 m, l'énergie emmagasinée est si importante que, même avec une faible pression dans les tuyaux (<3,5 bars), des raccords de sécurité doivent être employés.

Raccords de sécurité

Les raccords de sécurité ne doivent pouvoir libérer le tuyau raccordé que lorsque la pression dans le tuyau est descendue à une valeur non dangereuse de 1,5 bars. Ainsi, l'utilisateur ne peut pas être mis en danger par un rejet du tuyau.

Les types de raccords pour air comprimé suivants sont considérés comme des raccords de sécurité:

- raccords dont le découplage provoque automatiquement et simultanément l'interruption de l'alimentation en air comprimé et la purge du tuyau raccordé. Le raccord ne peut libérer le tuyau raccordé que lorsque la pression dans le tuyau est descendue à une valeur non dangereuse de 1,5 bars;
- raccords sur lesquels le tuyau raccordé peut être retiré uniquement lorsqu'il ne contient plus d'air sous pression;
- raccords mâles qui, au moment du découplage, bloquent immédiatement la pression dans le tuyau et la libèrent ensuite lentement.



Fig. 6: utiliser des raccords de sécurité.