

Ventilation industrielle

Ventilation Industrielle - 1. Introduction

Sur cette page

[Que trouverez-vous dans ce document?](#)

[Qu'est-ce que la ventilation industrielle?](#)

[Pourquoi doit-on se doter d'un système de ventilation industrielle?](#)

[Quelle est l'utilité d'un système de ventilation?](#)

[Quels sont les éléments d'un système de ventilation industriel?](#)

[Quels sont les principaux types de systèmes de ventilation?](#)

[Quelles sont les caractéristiques fondamentales de la ventilation avec apport d'air neuf?](#)

[Quelles sont les contraintes associées à la ventilation avec apport d'air neuf?](#)

[Qu'est-ce la ventilation par aspiration à la source?](#)

[Quels sont les éléments d'un système de ventilation par aspiration à la source?](#)

[Comment peut-on savoir quel système de ventilation convient le mieux à son lieu de travail?](#)

[Quelles sont les contraintes généralement associées à tout système de ventilation?](#)

[Que doit-on savoir au sujet de l'air neuf d'appoint?](#)

Que trouverez-vous dans ce document?

Ce document est une introduction à la ventilation industrielle. Il fait partie d'une série de documents sur le sujet.

1. **Introduction**
2. [Unités de mesure](#)
3. [Conduits](#)
4. [Ventilateurs](#)
5. [Hottes](#)

6. [Filtres et dépoussiéreurs](#)
7. [Installation et maintenance – généralités](#)
8. [Diagnostic de panne](#)
9. [Glossaire](#)

Les documents susmentionnés ne traitent pas de la qualité de l'air intérieur et de la ventilation générale qui est habituellement utilisée dans les bureaux, les résidences et autres milieux non industriels. Veuillez vous reporter au document Réponses SST intitulé [Qualité de l'air intérieur – Généralités](#) pour obtenir de plus amples renseignements sur ces aspects.

Qu'est-ce que la ventilation industrielle?

Par ventilation, on entend le fait d'introduire de l'air « frais » extérieur ou d'assurer un renouvellement de l'air. La ventilation peut être considérée comme un moyen de contrôler l'environnement grâce à la circulation de l'air.

La ventilation générale ou naturelle est désignée par le terme « ventilation avec apport d'air neuf ». La ventilation avec apport d'air neuf sert à contrôler l'exposition aux impuretés, aussi appelées contaminants, en suspension dans l'air. Le système de ventilation choisi est couramment utilisé pour extraire les contaminants tels que les émanations, les poussières et les vapeurs dans le but d'obtenir un milieu de travail sain et sécuritaire. La ventilation avec apport d'air neuf peut être assurée par des moyens naturels, (tels que l'ouverture d'une fenêtre par exemple), ou par des moyens mécaniques (tels que des ventilateurs ou des machines soufflantes dans un espace général).

Les systèmes de ventilation industriels sont conçus pour faire sortir (extraction) et entrer (admission) une quantité d'air spécifique à une vitesse précise, ce qui garantit l'extraction des contaminants indésirables dans une zone ou un espace spécifique. Bien que tous les systèmes de ventilation respectent les mêmes principes fondamentaux, chacun de ces systèmes est conçu spécifiquement pour le type de travail et le taux de contaminants générés par un processus industriel.

Pourquoi doit-on se doter d'un système de ventilation industrielle?

L'installation d'un système de ventilation est considérée comme une « mesure d'ingénierie » ou un mécanisme technique permettant d'enlever ou de limiter les contaminants libérés dans les milieux de travail intérieurs. Elle constitue l'une des méthodes privilégiées pour limiter l'exposition des employés aux contaminants rejetés dans l'air par un processus.

Les autres façons de limiter les contaminants comprennent les mesures ci-après :

- éliminer l'emploi de produits dangereux;
 - les remplacer par des produits moins toxiques;
 - remplacer le procédé en cause par un autre moins nocif;
 - modifier les méthodes de travail utilisées.
-

Quelle est l'utilité d'un système de ventilation?

Un système de ventilation remplit essentiellement quatre grandes fonctions :

1. Assurer une alimentation continue d'air extérieur frais.
 2. Maintenir une température et un taux d'humidité confortables.
 3. Réduire les risques d'incendie et d'explosion.
 4. Réduire ou diluer les contaminants en suspension dans l'air.
-

Quels sont les éléments d'un système de ventilation industriel?

Un système de ventilation industriel comporte deux parties principales : un système d'alimentation en air frais et un système d'évacuation de l'air vicié.

En général, le système d'alimentation est un système de chauffage, de ventilation et de conditionnement de l'air (CVAC) qui se compose des éléments suivants :

- une prise d'air;
- de l'équipement de filtration;
- de l'équipement de chauffage et de refroidissement;
- un ventilateur;
- des conduits;
- des grilles à registre.

Le système d'évacuation se compose des éléments suivants :

- un composant assurant « l'alimentation en air »;
- des conduits pour transporter l'air d'un endroit à un autre;
- des filtres ou des dépoussiéreurs;

- un ou plusieurs ventilateurs pour acheminer l'air extérieur dans le lieu de travail et en extraire l'air intérieur contaminé ou « vicié », et
- des cheminées d'évacuation.

Les documents sur la ventilation industrielle présentent les éléments du système d'évacuation.

Quels sont les principaux types de systèmes de ventilation?

On distingue deux types principaux de systèmes de ventilation mécanique utilisés en milieu industriel, à savoir :

La **ventilation avec apport d'air neuf** (ventilation générale) permet de réduire la concentration de contaminants atmosphériques en veillant à ce que l'air contaminé soit mélangé (dilué) avec de l'air neuf, propre et exempt de contaminants. Il peut également aider à contrôler la quantité de chaleur et d'humidité qui s'accumule dans un lieu de travail.

Un système de ventilation par **aspiration à la source** capte les contaminants directement à la source, ou à proximité de celle-ci.

Quelles sont les caractéristiques fondamentales de la ventilation avec apport d'air neuf?

La ventilation avec apport d'air neuf fournit et extrait de grandes quantités d'air en direction et en provenance d'une partie d'un bâtiment. Elle aide à empêcher l'accumulation d'odeurs nuisibles, de dioxyde de carbone, etc.

Un système de ventilation avec apport d'air neuf limite les contaminants produits dans un lieu de travail en ventilant la totalité de la pièce ou des locaux. Un tel système répartit jusqu'à un certain point les contaminants dans l'ensemble des lieux de travail de sorte que même les personnes éloignées de la source de contaminants peuvent être affectées.

L'efficacité de la ventilation avec apport d'air neuf peut être accrue si le ventilateur d'extraction est installé à proximité des travailleurs exposés et que l'admission d'air neuf d'appoint est située en amont de ces travailleurs, afin que l'air contaminé soit aspiré hors de la zone respiratoire des travailleurs. Les figures 1 à 4 présentent des exemples des meilleures configurations de systèmes de ventilation, alors que la figure 5 présente un exemple de configuration inacceptable de système de ventilation avec apport d'air neuf.

Lorsque sa fonction consiste à maîtriser ou à limiter les contaminants chimiques présents dans l'air, la ventilation avec apport d'air neuf peut être limitée aux situations suivantes :

- la quantité de contaminants générés demeure faible.

- la toxicité de ces contaminants est relativement modérée.
- les employés ne travaillent pas à proximité immédiate de la source de ces contaminants.
- le taux d'émission de contaminants est relativement uniforme.

Il est par conséquent inhabituel de recommander un système de ventilation avec apport d'air neuf pour maîtriser ou limiter la concentration de produits chimiques dans l'air, sauf dans certains cas particuliers.

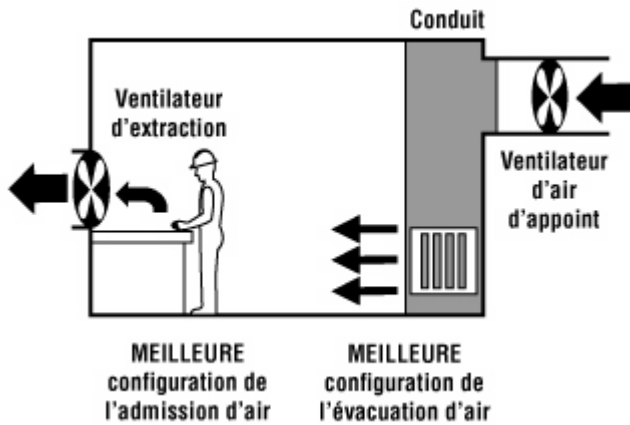


Figure 1

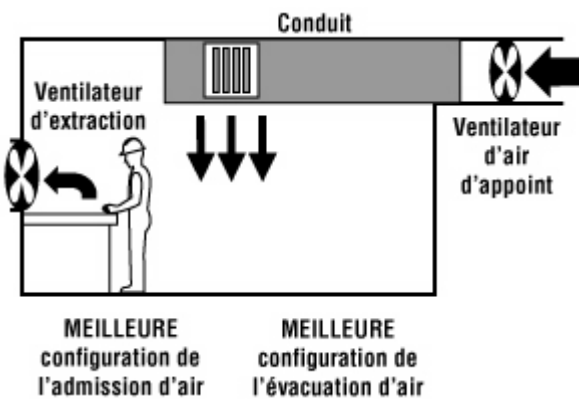


Figure 2

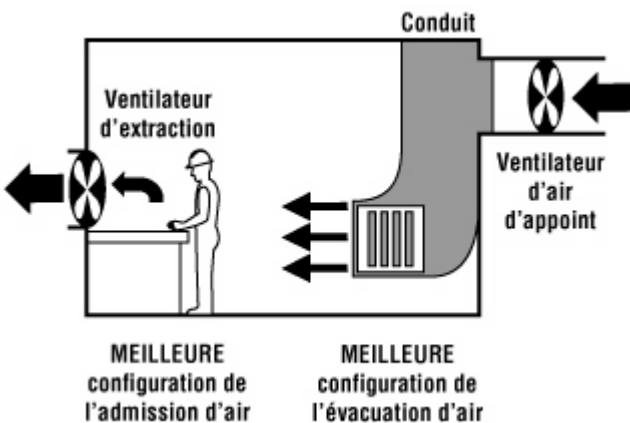


Figure 3

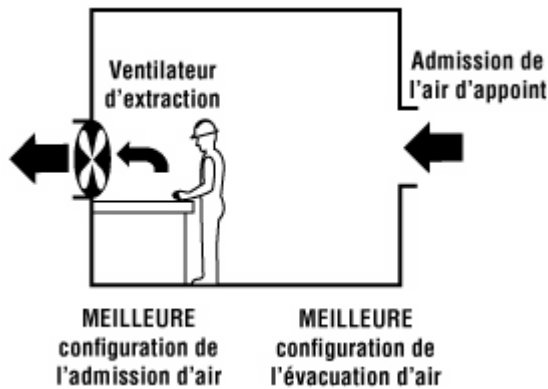


Figure 4

Figures 1 à 4 – Exemples de systèmes de ventilation avec apport d'air neuf recommandés

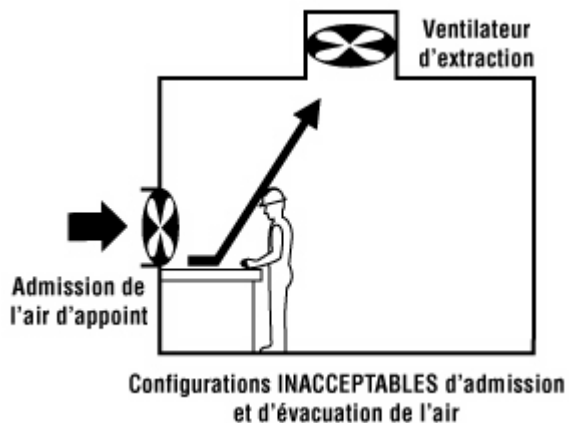


Figure 5

Exemple de système de ventilation avec apport d'air neuf à éviter

Quelles sont les contraintes associées à la ventilation avec apport d'air neuf?

Il importe de garder en tête que la ventilation avec apport d'air neuf, en qualité de méthode de protection des travailleurs :

- ne permet pas d'extraire la totalité des contaminants.
- ne peut être utilisée en présence de produits chimiques très toxiques.
- n'assure pas l'extraction des poussières, des émanations contenant des particules métalliques, et des concentrations élevées de gaz et de vapeurs.
- exige le chauffage ou le refroidissement d'importants volumes d'air neuf d'appoint.
- ne peut traiter efficacement les crêtes subites de gaz ou de vapeurs ni les émanations produites par intermittence.

De façon générale, le débit d'air ou débit « volumétrique » de la ventilation avec apport d'air neuf dépend largement de la vitesse à laquelle les contaminants sont générés dans l'air et de l'efficacité du mélange de l'air frais avec l'air contenu dans le lieu de travail.

Les ventilateurs de table ou sur pied ordinaires sont fréquemment utilisés comme matériels de ventilation, ou comme méthode pour assurer le confort des travailleurs. Cependant, il faut savoir que ces ventilateurs ont plutôt pour effet de disperser les contaminants autour de la zone de travail sans les éliminer de façon efficace. L'ouverture des portes et des fenêtres peut assurer une certaine ventilation par apport d'air neuf, mais cette méthode n'est pas très fiable puisqu'elle ne permet pas de contrôler la circulation d'air.

Qu'est-ce la ventilation par aspiration à la source?

La ventilation par aspiration à la source est utilisée pour limiter la quantité de contaminants dans l'air en les capturant directement à la source ou à proximité de leur source, par opposition à la ventilation avec apport d'air neuf qui entraîne la propagation des contaminants dans toute la zone de travail. La ventilation par aspiration à la source est généralement beaucoup plus efficace pour maîtriser les contaminants toxiques présents dans l'air avant qu'ils n'atteignent la zone respiratoire des travailleurs. Ce type de système constitue le plus souvent la méthode privilégiée en présence des conditions suivantes :

- Les contaminants en suspension dans l'air posent un risque sérieux pour la santé.
- Des quantités importantes de contaminants sont générées.
- Les coûts accrus du chauffage de l'air admis dans le système de ventilation par temps froid sont préoccupants.
- Les sources de contaminants sont peu nombreuses.
- Les sources de contaminants se trouvent à proximité de la zone respiratoire des travailleurs.

De façon concrète, le mode de fonctionnement d'un système de ventilation par aspiration à la source rappelle celui d'un aspirateur domestique : on installe le tuyau d'aspiration aussi près que possible de l'endroit précis où sont produites les poussières.

Quels sont les éléments d'un système de ventilation par aspiration à la source?

Un système de ventilation par aspiration à la source comprend cinq éléments principaux (voir la figure 6) :

- Une « hotte » ou une baie permettant de capter les contaminants à la source.

- Des conduits qui acheminent les produits chimiques en suspension dans l'air à l'endroit voulu dans le système.
- Un filtre à air ou un épurateur d'air qui extraie les contaminants de l'air en circulation dans le système (élément facultatif).
- Des ventilateurs qui assurent la circulation de l'air dans le système et qui évacuent l'air extrait des zones de travail à l'extérieur.
- Une colonne d'extraction par laquelle l'air contaminé est évacué.

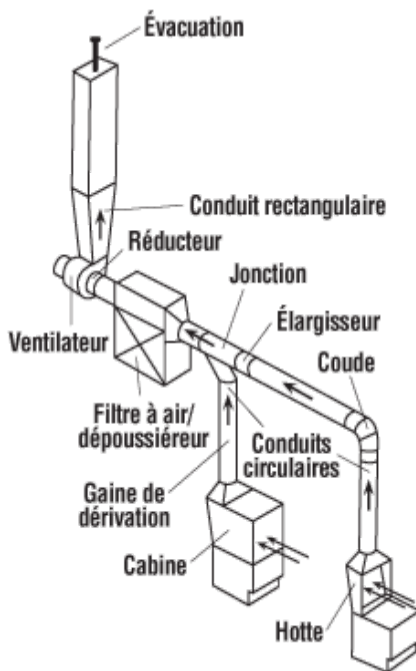


Figure 6

Éléments fondamentaux d'un système de ventilation par aspiration à la source

Comment peut-on savoir quel système de ventilation convient le mieux à son lieu de travail?

Tous les systèmes de ventilation industriels conçus de façon adéquate doivent permettre d'assurer la protection à long terme des travailleurs. Les deux principaux types de systèmes sont mis en comparaison ci-après.

Comparaison des systèmes de ventilation			
Ventilation avec apport d'air neuf		Ventilation par aspiration à la source	
Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients
Coûts du matériel et de son installation habituellement moins élevés.	N'assure pas l'extraction complète des contaminants.	Aspire les contaminants à la source et les extrait du lieu de travail.	Coûts de la conception, du matériel et de son installation plus élevés.
Entretien moins important.	Ne peut être utilisée en présence de produits chimiques très toxiques.	Constitue le seul système adapté aux produits chimiques très toxiques en suspension dans l'air.	Exige un nettoyage, une inspection et un entretien réguliers.
Maîtrise efficace de quantités restreintes de produits chimiques de faible toxicité.	N'est pas efficace dans le cas de poussières, de fumées contenant des particules métalliques et de forts volumes de gaz ou de vapeurs.	Peut extraire divers types de contaminants, dont les poussières et les fumées contenant des particules métalliques.	
Maîtrise efficace des gaz et des vapeurs inflammables ou combustibles.	Exige de grands volumes d'air d'appoint chauffé ou refroidi.	Exige de moins grands volumes d'air d'appoint, puisqu'elle évacue moins d'air.	
Meilleur système de ventilation pour les sources de contaminants mobiles ou dispersées.	N'est pas efficace pour le traitement de débit de crête de gaz ou de vapeurs, ou les émanations produites de façon irrégulière.	Coût énergétique moins élevé, étant donné les moindres volumes d'air d'appoint à chauffer ou à refroidir.	

Quelles sont les contraintes généralement associées à tout système de ventilation?

Certaines de ces contraintes peuvent être résumées comme suit :

- Le système fonctionne moins bien au fil des ans à cause d'une accumulation de contaminants, particulièrement dans les filtres.
- Le système exige un entretien continu.
- Des essais courants doivent être effectués à intervalles réguliers pour déceler les problèmes dès les premiers signes et pour prendre des mesures correctives.
- Seules des personnes qualifiées doivent apporter des modifications au système de ventilation afin de préserver son efficacité.

Voici un exemple de modifications pouvant affecter le fonctionnement d'un système de ventilation :

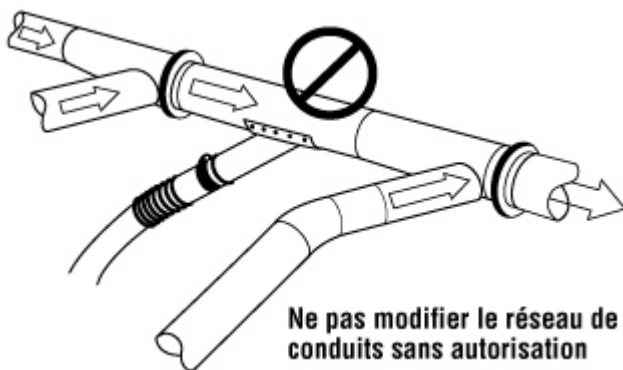


Figure 7

Ajout d'une gaine de dérivation

Lorsqu'une gaine de dérivation est ajoutée à un conduit existant d'un système de ventilation par aspiration à la source, de l'air est aspiré à partir de la nouvelle source. Grâce à cet ajout, le débit d'air provenant des sources plus éloignées du ventilateur d'extraction s'en trouvera réduit. En fait, le débit d'air de l'ensemble du système de ventilation sera touché. Cette modification peut causer rapidement une obstruction du système et une diminution du débit, dans tous les conduits. Il se peut alors que le système ne soit plus en mesure d'éliminer les contaminants, ce pourquoi il a été conçu à l'origine.

Que doit-on savoir au sujet de l'air neuf d'appoint?

La nécessité d'introduire suffisamment d'air frais pour remplacer celui qui est extrait du lieu de travail est un aspect important, mais parfois négligé, d'un système de ventilation par aspiration à la source. Si l'on n'assure pas une alimentation suffisante en air d'appoint lorsque d'importants volumes d'air sont extraits, l'air ambiant dans le lieu de travail est « appauvri » et cette ambiance passe en pression négative (en dépression).

Dans une zone de travail, la pression négative augmente la résistance que doit surmonter le système de ventilation et réduit de ce fait le volume d'air qu'il peut en extraire. À cause de cette pression négative, une certaine quantité d'air pénétrera également dans le bâtiment par les fissures autour des portes et des fenêtres ou par diverses petites ouvertures pour « compenser » le volume d'air extrait. Ce phénomène a pour résultat d'exposer les travailleurs à de l'air froid en hiver et d'entraîner une hausse des coûts de chauffage.

L'une des façons de savoir si une pièce est sous pression négative consiste à ouvrir la porte d'environ trois millimètres (3 mm) et de tenir un tube fumigène (ou tout autre objet libérant un produit visible) devant l'ouverture. Si la fumée est aspirée dans la pièce, cette dernière est sous pression négative. Si la fumée est repoussée vers l'extérieur de la pièce, alors la pièce est sous pression positive. Si la fumée monte tout droit, cela signifie que la pression est la même à l'intérieur et à l'extérieur de la pièce.

Une autre méthode permettant de déterminer s'il y a une trop forte pression négative à l'intérieur d'un immeuble consiste à ouvrir une porte qu'il faut pousser pour sortir. S'il faut pousser très fort (ou tirer très fort à partir de l'extérieur) pour ouvrir la porte, alors l'immeuble est sous pression négative (la pression est plus élevée à l'extérieur qu'à l'intérieur, ce qui empêche l'ouverture de la porte).

Dans le cas d'une immeuble où il y a une pression négative, un ventilateur d'admission distinct placé loin des ventilateurs d'extraction devrait être ajouté pour faire entrer de l'air neuf non contaminé de l'extérieur. L'air doit être pur et, au besoin, chauffé en hiver et refroidi en été.

Dans tous les cas, il convient de consulter un spécialiste de la ventilation ou un technicien en mécanique du bâtiment pour mettre en œuvre des solutions.

Date de la dernière modification de la fiche d'information : 2023-05-01

Avertissement

Bien que le CCHST s'efforce d'assurer l'exactitude, la mise à jour et l'exhaustivité de l'information, il ne peut garantir, déclarer ou promettre que les renseignements fournis sont valables, exacts ou à jour. Le CCHST ne saurait être tenu responsable d'une perte ou d'une revendication quelconque pouvant découler directement ou indirectement de l'utilisation de cette information.