



La ventilation



Photo : www.hauserfire.ch



Table des matières

Définition	3
Local (volume) à ventiler	3
Les ventilateurs	4
Parcours d'accès pour l'air frais	4
Parcours d'évacuation pour l'air vicié	4
Construction – Classification des ventilateurs	5
Indices pour une meilleure ventilation	6
Calcul de désenfumage	7
Sources d'informations	8

Notification

Bien que ce document ait été élaboré avec soin à partir de sources reconnues comme fiables, *Swiss Firefighters*, ses administrateurs, son personnel ainsi que les personnes et organismes qui ont collaboré à cette élaboration n'assument aucune responsabilité concernant ce document. Ce dernier ne remplace en aucun cas les documents officiels de la *Fédération Suisse des Sapeurs-Pompiers* (F.S.S.P.) ou d'autres organismes officiels. Ce document a été réalisé à titre informatif.

Dans le cas où il y apparaîtrait la mention d'un produit ou d'un service, cette mention ne doit en aucun cas être interprétée comme une adhésion de *Swiss Firefighters*, de ses administrateurs, de son personnel ou de tout collaborateur individuel ou corporatif, ni comme leur recommandation de tel produit ou de tel service.

Toute reproduction, distribution, modification, retransmission ou publication (sur Internet ou sur papier), même partielle, de ces différents éléments est strictement interdite sans l'accord écrit de *Swiss Firefighters*. Pour de plus amples informations, référez-vous aux conditions générales présentes sur le site.

Swiss Firefighters (www.swiss-firefighters.ch) est un site Internet privé et non-officiel sur les sapeurs-pompiers suisses et ne dépend en aucun cas à un corps de sapeurs-pompiers ou autres.



Définition

En cas d'incendie intérieur, la fumée et les poisons respiratoires sont souvent plus dangereux que les flammes elles-mêmes. Ces fumées se déplacent généralement du bas vers le haut. La ventilation forcée permet donc de :

- Contrôler les propagations.
- Assurer l'évacuation des gaz chauds, toxiques et des fumées.
- Abaisser la température.
- Favoriser l'accès et/ou l'évacuation des locaux (visibilité).

Afin d'engendrer une différence de pression capable de provoquer une circulation d'air, un circuit de ventilation est composé d'éléments importants qui doivent être maîtrisés:

- Un local (volume) à ventiler.
- Un ventilateur.
- Un parcours d'accès pour l'air frais.
- Un parcours d'évacuation de l'air vicié.

Local (volume) à ventiler

Il y a lieu de procéder par volume ou par secteur, chacun devant être dans la mesure du possible ventilé séparément. Chaque volume ventilé doit posséder au minimum deux ouvertures: une pour l'arrivée d'air frais, l'autre pour l'évacuation de l'air vicié.

Le choix du ventilateur doit être en adéquation avec le local à ventiler (volume à extraire, débit d'air, type de gaz ou de fumée, conditions spécifiques requises par le service incendie).

En cas de feu, les moyens d'extinction seront préparés avant l'engagement de la ventilation forcée. Pour éviter tout risque de propagation de gaz ou de vapeurs explosives, ne jamais ventiler des canalisations avec des moyens à surpression.

Les ventilateurs

Il existe trois grandes catégories de ventilateurs, qui sont :

- **Le ventilateur à surpression (VS) à moteur thermique.**

Il est principalement utilisé pour générer un flux de l'extérieur vers l'intérieur (surpression). Son installation à l'extérieur du bâtiment diminue ses principaux désagréments: niveau sonore élevé et production de gaz de combustion.

En aucun cas, ce ventilateur ne pourra être employé dans une atmosphère explosive ou en aspiration de gaz chauds.



- **Le ventilateur à entraînement électrique.**



Celui-ci est généralement de construction antidéflagrante. Dans ce cas et en respectant toutes les prescriptions nécessaires, il pourra être engagé en aspiration ou dans une atmosphère explosive. Doté de manches de guidage pour les gaz, il est généralement moins maniable que le moto-ventilateur, car dépendant d'un branchement électrique. Il pourra être engagé pour une ventilation par dépression.

- **Le ventilateur à entraînement hydraulique.**

Dans ce cas, la turbine est entraînée par de l'eau travaillant en circuit fermé (généralement avec une tonne-pompe qui n'est hydrauliquement mobilisée que pour cette opération). Ce principe de fonctionnement permet d'intervenir dans des atmosphères explosives. Sa maniabilité est restreinte par les tuyaux d'eau servant à son entraînement.



Des adaptations spécifiques apportées au matériel ci-dessus permettent dans certains cas d'injecter soit de l'eau dans l'air pulsé afin d'accroître l'effet d'extinction ou de rabattement des fumées, soit des produits spécifiques dans le gaz aspiré afin de le neutraliser ou de le refroidir.

Parcours d'accès pour l'air frais

Le ou les ventilateur(s) doivent être disposés d'une façon telle que la veine d'air, de forme conique, couvre la totalité de l'ouverture. En fonction des dimensions de celle-ci, les ventilateurs seront disposés l'un derrière l'autre ou en parallèle. Cet accès sera sous contrôle permanent afin de maintenir un passage constant pour le flux d'air, cela pour éviter une modification intempestive des conditions de ventilation et pour assurer la sécurité des intervenants. Dans la mesure du possible, il y a lieu de travailler conjointement avec les conditions atmosphériques du moment (sens du vent, tirage, ventilation naturelle).

Parcours d'évacuation pour l'air vicié

Généralement, la ventilation sera efficace si la surface de l'ouverture d'évacuation est comprise entre 3/4 et 1/1 de la surface d'entrée. Ce parcours sera constamment sous contrôle afin d'éviter que des gaz chauds propagent l'incendie ou que des ouvertures complémentaires (une porte, une fenêtre, etc.) modifient le flux ou la direction des fumées. Pour des raisons de sécurité, les forces d'intervention ne pénétreront jamais à contre-courant ou par l'ouverture d'évacuation des gaz et fumées.



Construction – Classification des ventilateurs

▪ 1ère catégorie - Construction standard

La température des gaz est inférieure à 120 °C.

Pas d'exigences particulières pour les ventilateurs construits en métal.

Les ventilateurs dont certaines parties seraient faites d'une matière plastique susceptible d'être endommagée et d'altérer le bon fonctionnement du ventilateur devront justifier d'un avis ou d'un procès-verbal.

▪ 2ème catégorie

La température des gaz est égale ou supérieure à 120°C et inférieure à 200°C.

Les ventilateurs construits en acier peuvent être employés sous réserve des dispositions suivantes:

- Roue, arbre et volute en acier :
 - arbre monté sur palier à billes ou à aiguilles;
 - poulies en métal.
- Moteur : carter moteur en métal.
- Alimentation électrique :
 - organes de protection et de coupure situés à l'extérieur du caisson, coffret sans contact direct avec le caisson, sauf fixations (ex.: lame d'air, matériau isolant);
 - fils électriques d'alimentation du moteur résistant à la température minimale de 250 °C;
- Identification : le caisson comportera une étiquette signalétique indélébile de conformité à ces prescriptions.

Si ces dispositions ne sont pas toutes respectées, le fabricant doit justifier d'un niveau de sécurité équivalent.

▪ 3ème catégorie

La température des gaz est égale ou supérieure à 200°C et inférieure à 300°C.

Le caisson moto-ventilateur doit faire l'objet d'un essai par un laboratoire agréé.

Cet essai est l'essai de ventilateur de désenfumage défini à l'annexe VII de l'arrêté du 21 avril 1983 (1), les dispositions de cette annexe et les conditions particulières d'essais applicables aux ventilateurs de 3e catégorie étant précisées ci-après:

- L'article 1er.
- L'article 2. - La température est égale à 300°C et la durée de fonctionnement limitée à une demi-heure.
- L'article 3. - Courant 3 x 380 V ou mono x 220 V.
- L'article 6. - Mais température 300°C.
- L'article 7.
- Les articles 8, 9 et 10 visant les extrapolations sont applicables;
- Les articles 11, 12, 13, 14, 15 et 16.

▪ 4ème catégorie

La température des gaz est égale ou supérieure à 300°C (Arrêté du 11 septembre 1989) "et la durée du fonctionnement est limitée à une demi-heure".

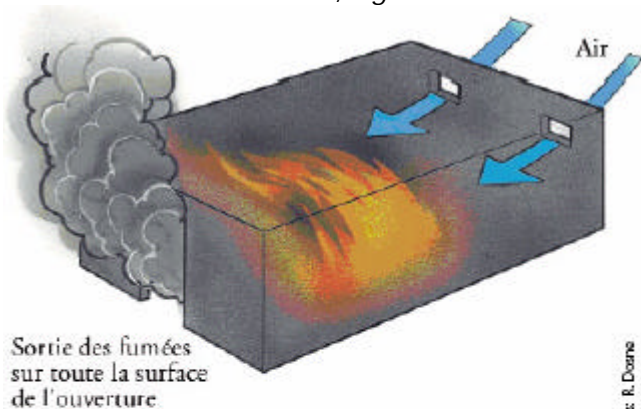
Il s'agit de ventilateur de désenfumage. Les dispositions de l'essai défini à l'annexe VII de l'arrêté du 21 avril 1983 sont intégralement applicables.

(1) Arrêté du 21 avril 1983 relatif à la détermination du degré de résistance au feu et conditions particulières d'essais des ventilateurs de désenfumage. (Cf. brochure n 1540-II éditée par la Direction des Journaux officiels.)



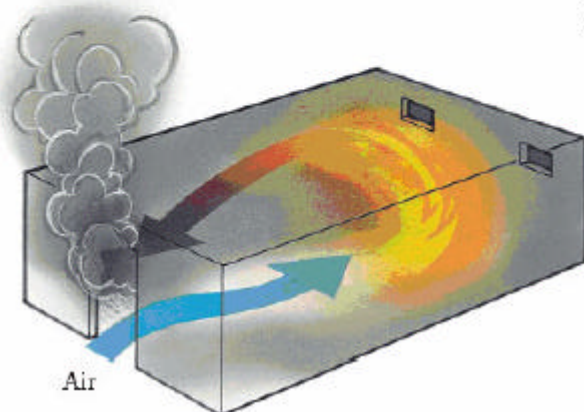
Indices pour une meilleure ventilation

Ci-dessous, figure 1



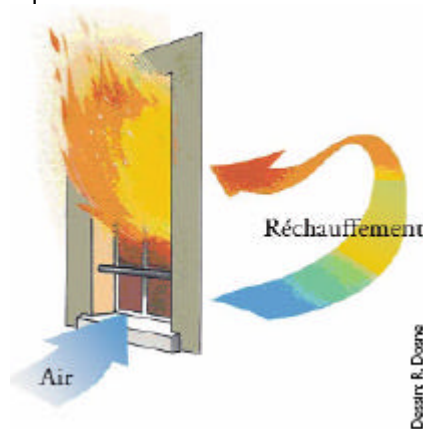
Dessiné: R. Dornier

Fig. 1. Quand la fumée s'échappe de toute la surface de la porte d'accès d'un sous-sol ou d'une cave, il faut en déduire que l'air frais pénètre dans le local par une ou plusieurs autres entrées.



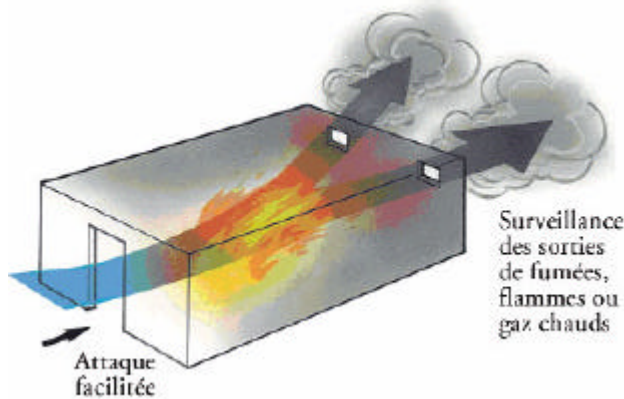
Ci-dessus, figure 2

Fig. 2 et 3. Si la fumée s'échappe par la partie supérieure de la porte, l'air frais pénètre par la partie basse en poussant la fumée et les gaz chauds vers la partie haute du local. Il faut en déduire qu'il n'y a que cette issue.



Dessiné: R. Dornier

Ci-dessus, figure 3



Ci-dessus, figure 4

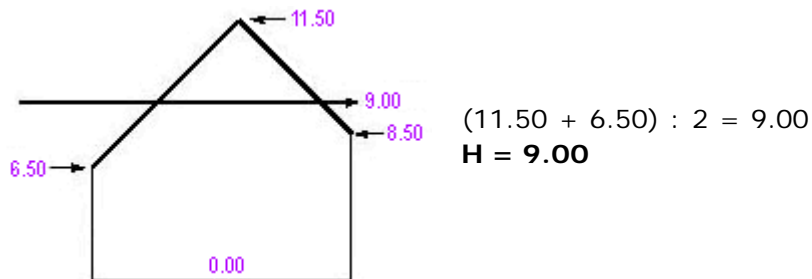
Fig. 4. Quand la fumée ne sort pas par la porte d'entrée, cela veut dire qu'une veine d'air frais pénètre dans le local. Elle pousse la fumée (mais aussi les flammes) vers d'autres issues, qu'il faut reconnaître pour s'assurer que le feu ne se propage pas.



Calcul de désenfumage

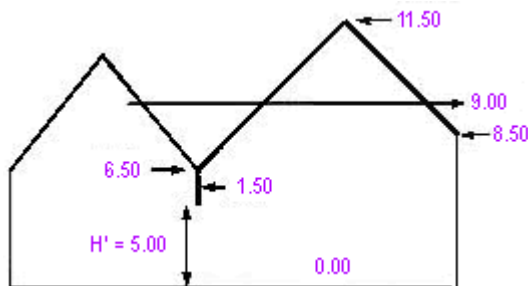
Déterminer H

H = Hauteur moyenne des deux points extrêmes haut et bas de la toiture



Déterminer H'

H' = Hauteur libre des fumées (hauteur comprise entre la base de l'écran de cantonnement ou la retombée de la construction et le sol)



Déterminer la CLASSE de RISQUE

Chaque type d'exploitation est classé suivant le potentiel fumigène. Les établissements à risque (M.S.T. par ex.) sont en classe 3.

Déterminer le COEFFICIENT a par rapport à H et H'

Dans l'une des trois dernières colonnes en fonction de la classe

Exemple : Centre Commercial

Classe 3 : H = 9,00 m ; H' = 5,00 m => **a = 0,65**

H	H'	Classe 1	Classe 2	Classe 3
9	8	1,48	1,87	2,65
	7,50	1,09	1,39	1,96
	7	0,85	1,08	1,53
	6,50	0,61	0,87	1,23
	6	0,50	0,70	0,99
	5,50	0,40	0,57	0,81
	5	0,33	0,46	0.65
	4,50	0,26	0,37	0,53



Calculer la SURFACE UTILE d'EVACUATION des FUMÉES

Appliquer la formule $(S \times a) : 100 = S.U.E.v$

Exemple : Centre commercial avec un canton de 1460 m²

$(1460 \text{ m}^2 \times 0,65) : 100 = \mathbf{9,49 \text{ m}^2}$ de surface utile d'évacuation des fumées

Calculer la SURFACE UTILE d'EXTRACTION d'un EXUTOIRE:

Appliquer le coefficient d'efficacité donné par le Procès Verbal d'essai.

Exemple :

Surface libre de passage d'air de l'exutoire : 1,40 m²

Coefficient d'efficacité = 0,7

S.U.E.x de l'exutoire = $1,40 \text{ m}^2 \times 0,7 = \mathbf{0,98 \text{ m}^2}$

Calculer le NOMBRE d'EXUTOIRES NECESSAIRES

Diviser la S.U.E.v par la S.U.E.x

Exemple : $9,49 \text{ m}^2 : 0,98 \text{ m}^2 = \mathbf{9,68}$

Il faut donc 10 exutoires de 1,40 m² de coefficient d'efficacité de 0,7

Résumé des éléments nécessaires au Calcul de Désenfumage

H
H'
a
S.U.E.v
S.U.E.x
Nbre

Sources d'informations

<http://www.pc-securite.dpn.ch>

<http://www.eca-vaud.ch>

<http://www.vogtag.ch>