

Démarche de prévention  
Équipements | Lieux de travail

## Désenfumage

### Sécurité incendie sur les lieux de travail

ED 6061

### **L'Institut national de recherche et de sécurité (INRS)**

pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles est une association loi 1901, créée en 1947 sous l'égide de la Caisse nationale d'assurance maladie, administrée par un Conseil paritaire (employeurs et salariés).

De l'acquisition de connaissances jusqu'à leur diffusion, en passant par leur transformation en solutions pratiques, l'Institut met à profit ses ressources pluridisciplinaires pour diffuser une culture de prévention dans les entreprises et proposer des outils adaptés à la diversité des risques professionnels à tous ceux qui, en entreprise, sont chargés de la prévention : chef d'entreprise, services de prévention et de santé au travail, instances représentatives du personnel, salariés...

Toutes les publications de l'INRS sont disponibles en téléchargement sur le site de l'INRS : [www.inrs.fr](http://www.inrs.fr)

**Les caisses d'assurance retraite et de la santé au travail (Carsat), la caisse régionale d'assurance maladie d'Île-de-France (Cramif) et les caisses générales de sécurité sociale (CGSS) de l'Assurance maladie - Risques professionnels**, disposent, pour participer à la diminution des risques professionnels dans leur région, d'un service Prévention composé notamment d'ingénieurs-conseils et de contrôleurs de sécurité. Spécifiquement formés aux disciplines de la prévention des risques professionnels et s'appuyant sur l'expérience quotidienne de l'entreprise, ces professionnels sont en mesure de conseiller et, sous certaines conditions, de soutenir les acteurs de l'entreprise (direction, médecin du travail, instances représentatives du personnel, etc.) dans la mise en œuvre des démarches et outils de prévention les mieux adaptés à chaque situation. Les caisses assurent aussi la diffusion des publications éditées par l'INRS auprès des entreprises.

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'INRS, de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite. Il en est de même pour la traduction, l'adaptation ou la transformation, l'arrangement ou la reproduction, par un art ou un procédé quelconque (article L. 122-4 du code de la propriété intellectuelle). La violation des droits d'auteur constitue une contrefaçon punie d'un emprisonnement de trois ans et d'une amende de 300 000 € (article L. 335-2 et suivants du code de la propriété intellectuelle).

© INRS, 2025.

Édition : Nadia Luzeaux (INRS)

Conception graphique : Julie&Gilles

Mise en pages : Valérie Latchague Causse



Démarche de prévention  
Équipements | Lieux de travail

# Désenfumage

## Sécurité incendie sur les lieux de travail

ED 6061 |  
Mai 2025

Brochure INRS mise à jour par Pierre-Nicolas Mauger  
et Benoît Sallé.

# Sommaire

<b>Introduction</b>	<b>5</b>
<b>1 Danger des fumées</b>	<b>6</b>
<b>2 Contexte réglementaire</b>	<b>9</b>
2.1 Objectifs du désenfumage	9
2.2 Bâtiment à usage professionnel (BUP) parfois appelé établissement recevant des travailleurs (ERT)	9
2.3 Installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE)	10
2.4 Établissement recevant du public (ERP)	10
2.5 Immeuble de grande hauteur (IGH)	11
2.6 Bâtiments/Locaux soumis à plusieurs réglementations	11
2.7 Prescriptions relatives au dimensionnement du système de désenfumage	11
<b>3 Systèmes de désenfumage</b>	<b>12</b>
3.1 Mouvement des fumées	12
3.2 Principes de désenfumage	13
3.3 Méthodes de désenfumage	14
3.4 Amenées d'air pour le système de désenfumage	16
3.5 Système d'évacuation naturel	16
3.6 Système d'extraction mécanique	17
3.7 Écrans de cantonnement	18

<b>4</b>	<b>Installations de désenfumage</b>	<b>19</b>
4.1	Principes généraux de désenfumage des locaux	19
4.2	Désenfumage des circulations horizontales	21
4.3	Désenfumage des escaliers	21
4.4	Désenfumage des volumes libres intérieurs	22
4.5	Désenfumage des mezzanines	22
4.6	Désenfumage des parkings	23
4.7	Incompatibilité avec certaines activités	24
4.8	Compatibilité avec d'autres systèmes de protection	24
4.9	Interactions avec les systèmes de chauffage, ventilation, climatisation (CVC)	25
<b>5</b>	<b>Approche performancielle et ingénierie de la sécurité incendie</b>	<b>26</b>
<b>6</b>	<b>Réception de l'installation, vérification et maintenance</b>	<b>28</b>
	<b>Annexes</b>	<b>29</b>
	Annexe 1 – Dimensionnement des dispositifs de désenfumage en fonction de la réglementation applicable	29
	Annexe 2 – Exemples de calculs	31
	<b>Bibliographie</b>	<b>33</b>



## Introduction

L'incendie sur les lieux de travail est un sujet très préoccupant et d'actualité permanente. Chaque année, des victimes sont à déplorer lors d'incendies d'établissements industriels et commerciaux. Ces drames sont essentiellement dus à la présence des fumées et gaz chauds générés par l'incendie, présentant pour les personnes des risques liés à leur température, leur opacité, leur toxicité et l'asphyxie provoquée par la diminution de la concentration en oxygène qu'ils engendrent.

Ces différents éléments vont, par ailleurs, gêner, voire empêcher, l'intervention des équipes de secours et favoriser la propagation et le développement de l'incendie.

Un paramètre essentiel permettant de diminuer les risques pour les occupants et les services de secours, tout en réduisant les conséquences économiques du sinistre, va consister à évacuer le maximum de fumées et gaz chauds le plus rapidement possible : c'est le principe du désenfumage.

Cependant, les définitions des systèmes de désenfumage à mettre en œuvre ne sont qu'un maillon de la chaîne de prévention contre l'incendie. En effet, leur efficacité ne se confirme que s'ils s'intègrent dans un ensemble cohérent visant l'organisation de la sécurité incendie et qui comprend notamment :

- la définition des systèmes de détection et d'extinction ;
- la réalisation périodique d'exercices d'évacuation ;
- la formation des personnels ;
- l'encadrement et le suivi des activités de maintenance et d'entretien ;
- la redéfinition périodique des besoins et de l'évaluation des risques.





# 1. Danger des fumées

La première cause de décès lors des incendies est due aux fumées et aux gaz. Ils présentent les dangers suivants :

- température élevée (brûlure interne par inhalation des gaz chauds) ;
- opacité (gêne pour l'évacuation et pour l'intervention) ;
- baisse de la teneur en oxygène produisant une asphyxie (la concentration en oxygène dans l'air est d'environ 21 % ; lors d'un incendie, elle diminue rapidement) ;
- toxicité des produits de combustion ;
- irritation des yeux et des voies respiratoires par les produits dégagés provoquant un effet incapacitant.

On peut retenir trois grands types d'effets liés aux produits de combustion :

- l'anoxie et l'asphyxie : l'émission de produits de combustion (notamment du dioxyde de carbone,  $\text{CO}_2$ ), lorsqu'ils ne sont pas évacués, diminue la quantité d'oxygène présent ; les suies qui les accompagnent provoquent une surcharge pulmonaire limitant la respiration ;
- les effets toxiques : le monoxyde de carbone ( $\text{CO}$ ) agit à la fois par une action sur la fixation de l'oxygène dans le sang, mais surtout par un effet toxique membranaire, notamment au niveau cérébral, ce qui conduit, même après inhalation de concentrations assez faibles, à de graves séquelles neurologiques ou à la mort si les secours ne sont pas apportés rapidement. Le dioxyde de carbone, produit de combustion majoritaire, présente des effets sur la santé à des concentrations plus importantes que

## ■ Description d'accidents

### Industrie agroalimentaire

Le bâtiment, constitué d'une charpente métallique et de panneaux isolants à base de mousse de polyuréthane (panneaux sandwichs), est dépourvu de système de désenfumage. L'incendie qui se déclare en début d'après-midi embrase rapidement l'ensemble des locaux et d'abondantes fumées toxiques (chargées d'acide cyanhydrique) sont émises. L'absence d'exutoires, permettant l'évacuation des fumées, combinée à des dysfonctionnements dans le système d'alerte et d'évacuation du personnel, entraîne le décès de trois salariés (dont un d'une entreprise extérieure), puis la fermeture du site et le licenciement de 120 salariés.

### Stockage de matières plastiques

Un feu se déclare dans un bâtiment industriel au niveau de la zone de stockage de pièces, majoritairement en plastique, et génère un incendie très fumigène. Le système de désenfumage, notamment, n'a pas été adapté au risque et à la mise en place de mezzanines lors de l'évolution de l'activité. Ses capacités sont rapidement dépassées. Le sinistre conduit au décès d'un prestataire de services, retrouvé sur une mezzanine à l'opposé de l'issue de secours.

le monoxyde de carbone. Le cyanure d'hydrogène, produit de combustion de nombreuses matières plastiques, ou l'hydrogène sulfuré, sont également une cause fréquente de mortalité dans les incendies ;

- les effets corrosifs : les gaz qui ont un effet corrosif sur les voies respiratoires sont essentiellement les vapeurs nitreuses, l'ammoniac, l'acide fluorhydrique, le chlore, le phosgène. Elles induisent de graves lésions pulmonaires.

Les tableaux 1 et 2 présentent les effets physiologiques des variations des taux d'oxygène et de dioxyde de carbone. Sont présentés également

dans le tableau 3, page suivante, pour les principaux produits dégagés lors d'un incendie :

- les VLCT (valeurs limites court terme) françaises décrivant une situation de travail standard et non pas une situation accidentelle de type incendie ;
- les valeurs IDLH (Immediately Dangerous to Life or Health) représentant les concentrations maximales de ces gaz dans l'air d'un milieu où un individu, sans protection respiratoire, peut s'échapper sans effets irréversibles en moins de trente minutes ;
- le numéro de la fiche toxicologique correspondante.

**Tableau 1. Symptômes provoqués par le manque d'oxygène**

Teneur de l'atmosphère en oxygène (%) à pression atmosphérique normale	Effets
17	Accélération du rythme cardiaque. Accroissement de la quantité d'air inspiré. Baisse de la vision nocturne.
16	Vertiges.
15	Troubles de l'attention, du jugement et de la coordination. Perte du contrôle de la motricité. Fatigabilité. Épisodes d'apnée.
12	Fortes perturbations du jugement et de la coordination musculaire. Perte de conscience. Lésions cérébrales irréversibles.
10	Incapacité à se mouvoir. Nausées. Vomissements.
6	Respiration spasmodique. Mouvements convulsifs. Mort en 5 à 8 minutes.

**Tableau 2. Réactions physiologiques provoquées par le dioxyde de carbone et le monoxyde de carbone**

Dioxyde de carbone	
Pourcentage de CO <sub>2</sub> dans l'air	Conséquences
10 %	Céphalées et vertiges
20 %	Narcole
Monoxyde de carbone	
Pourcentage de CO dans l'air	Conséquences
0,01 %	Maux de tête
0,05 %	Vertiges
0,1 %	Syncope
0,2 %	Coma, mort rapide
0,5 %	Mort immédiate

**Tableau 3. – Exemples de données toxicologiques de certains produits dégagés lors d'un incendie**

	VLCT*	Valeurs IDLH	N° fiche toxicologique**
Monoxyde de carbone - CO	-	1 200 ppm	47
Chlore - Cl <sub>2</sub>	0,5 ppm	10 ppm	51
Chlorure d'hydrogène - HCl	5 ppm	50 ppm	13
Phosgène - COCl <sub>2</sub>	0,1 ppm	2 ppm	72
Fluorure d'hydrogène - HF	3 ppm	30 ppm	6
Cyanure d'hydrogène - HCN	10 ppm	50 ppm	4
Ammoniac - NH <sub>3</sub>	20 ppm	300 ppm	16
Hydrogène sulfuré - H <sub>2</sub> S	10 ppm	100 ppm	32
Dioxyde d'azote - NO <sub>2</sub>	3 ppm	13 ppm	133

(1 ppm = 0,0001 %)

\* Voir : Les valeurs limites d'exposition professionnelle, INRS, ED 6443 et la liste des VLEP françaises, outil 65.

\*\* Les fiches de données toxicologiques sont consultables sur [www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html](http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html).



## 2. Contexte réglementaire

La réglementation relative au désenfumage pour la protection des personnes contre le risque incendie est conséquente et souvent complexe. Les locaux industriels et commerciaux, les établissements recevant du public (ERP), les immeubles de grande hauteur (IGH), les locaux d'habitation, sont autant de bâtiments régis par un ou plusieurs textes réglementaires.

### 2.1 Objectifs du désenfumage

Les objectifs du désenfumage, communs à l'ensemble des textes réglementaires, sont de :

- rendre praticables les cheminements utilisés pour l'évacuation rapide et sûre de tous les occupants et de limiter les risques de panique ;
- permettre aux services de secours (internes et externes) d'intervenir dans les meilleures conditions possibles afin de porter assistance aux victimes éventuelles et de combattre le feu ;
- limiter la propagation de l'incendie en évacuant vers l'extérieur chaleur, gaz et produits imbrûlés afin de contribuer à réduire les atteintes thermiques sur les structures du bâtiment.

Le désenfumage diminue également les dommages aux matériels et équipements provoqués par les produits de combustion souvent corrosifs.

La réponse à ces objectifs passe par l'évacuation ou l'extraction des fumées le plus tôt possible

après le début de l'incendie. Il convient donc que la surface et le positionnement des dispositifs de désenfumage soient établis après une évaluation détaillée du risque incendie zone par zone. Les principaux critères pour réaliser cette évaluation sont les suivants (voir bibliographie, ED 970 et ED 990) :

- implantation du bâtiment ;
- matériaux constitutifs du bâtiment et de la toiture (verrière, revêtement bitumineux facilitant la propagation de l'incendie...) ;
- hauteur, surface et forme du bâtiment ;
- capacité de réactivité des services de secours ;
- type, quantité, réactivité au feu, mode de stockage des combustibles présents ;
- personnel concerné par une évacuation éventuelle (nombre maximum, personnes en situation de handicap...).

### 2.2 Bâtiment à usage professionnel (BUP) parfois appelé établissement recevant des travailleurs (ERT)

Principaux textes applicables :

- Code du travail :  
– art. R. 4216-13 à R. 4216-16 (désenfumage) ;

– art. R. 4216-26, R. 4216-27 et R. 4216-29 (désenfumage des bâtiments dont le plancher bas du dernier niveau est situé à plus de 8 mètres du sol).

- Arrêté du 5 août 1992 modifié pris pour l'application des articles R. 235-4-8 et R. 235-4-15 du Code du travail et fixant des dispositions pour la prévention des incendies et le désenfumage de certains lieux de travail.

- Documents cités dans l'arrêté du 5 août 1992 modifié :

- règles d'exécution techniques des systèmes de désenfumage et des écrans de cantonnement de l'IT 246 relative au désenfumage dans les établissements recevant du public ;

- instruction technique ministérielle IT 263 relative à la construction et au désenfumage des volumes libres intérieurs dans les établissements recevant du public.

- Circulaire DRT n° 95-07 du 14 avril 1995 relative aux lieux de travail.

Doivent être désenfumés :

- les locaux de plus de 300 m<sup>2</sup> ;
- les locaux aveugles de plus de 100 m<sup>2</sup> ;
- les locaux en sous-sol de plus de 100 m<sup>2</sup> ;
- les escaliers ;
- les cages d'ascenseur enclouées ;
- les compartiments, quelle que soit leur superficie, pour les bâtiments dont le plancher bas du dernier niveau est situé à plus de huit mètres du sol.

#### ■ Définition de « local aveugle »

La notion de local aveugle n'est pas spécifiquement définie dans le Code du travail.

Cette notion est utilisée pour des domaines bien différents, par exemple en lien avec les conditions de travail (en particulier éclairage naturel et visibilité sur l'extérieur) ou le désenfumage.

S'il s'agit du même terme, les objectifs sont différents en fonction du domaine.

Dans le cadre du désenfumage, un local aveugle est un local ne disposant pas d'ouverture (porte ou fenêtre) permettant d'évacuer les fumées vers l'extérieur. De plus, cette ouverture peut servir pour l'évacuation ou constituer un accès à la zone pour les services de secours.

Les dispositions réglementaires applicables sont détaillées dans l'aide-mémoire juridique prévention des incendies sur les lieux de travail (voir bibliographie, TJ 20).

## 2.3 Installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE)

- Code de l'environnement : articles R. 511-9 et suivants.

Le besoin en désenfumage est fixé en fonction de la rubrique et du régime de classement, par arrêté type ou par arrêté spécifique à l'installation. Les prescriptions vont d'exigences de moyen (par exemple surface utile imposée) à des exigences de performance (« adapté aux risques particuliers de l'installation »).

## 2.4 Établissement recevant du public (ERP)

- Arrêté du 25 juin 1980 modifié portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (ERP), dit « règlement de sécurité ».

- Instruction technique ministérielle IT 246 relative au désenfumage dans les établissements recevant du public.

- Instruction technique ministérielle IT 247 relative aux mécanismes de déclenchement des dispositifs de fermeture résistant au feu et de désenfumage.

- Instruction technique ministérielle IT 263 relative à la construction et au désenfumage des volumes libres intérieurs dans les établissements recevant du public.

Doivent être désenfumés :

- les locaux de plus de 300 m<sup>2</sup> ;
- les locaux aveugles de plus de 100 m<sup>2</sup> ;
- les locaux en sous-sol de plus de 100 m<sup>2</sup> ;
- les escaliers encloués ;

- les circulations horizontales enclouées :
  - d'une longueur supérieure à 30 m,
  - desservies par un escalier encloué mis en surpression,
  - desservant des locaux réservés au sommeil,
  - situées en sous-sol ;
- les compartiments, quelle que soit leur superficie.

## 2.5 Immeuble de grande hauteur (IGH)

- Arrêté du 30 décembre 2011 modifié portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection contre les risques d'incendie et de panique.
- Instruction technique IT IGH relative au désenfumage dans les immeubles de grande hauteur.

Doivent être désenfumés :

- les circulations horizontales communes (système mécanique uniquement) ;
- les locaux de plus de 300 m<sup>2</sup>.

Les escaliers et dispositifs d'intercommunication sont protégés des fumées par insufflation d'air ou par insufflation et extraction pour les dispositifs d'intercommunication (méthode dite de la hiérarchie des pressions, voir § 3.2 « Principes de désenfumage »). Les débits sont calculés pour obtenir les différences de pression et les vitesses d'air indiquées dans l'IT IGH.

Les locaux sont désenfumés dans les conditions prévues par l'IT 246.

Enfin, des dispositifs de désenfumage sont prévus, en complément, pour l'utilisation des services publics de secours uniquement.

## 2.6 Bâtiments/Locaux soumis à plusieurs réglementations

Pour les locaux soumis à plusieurs réglementations, en principe, les prescriptions les plus contraignantes s'appliquent. En matière de désenfumage, il s'agit en particulier du plus grand débit ou de la plus grande surface d'exutoire ou d'amenée d'air. Cependant, le Code du travail précise que les dispositions relatives aux obligations du maître d'ouvrage pour la conception des lieux de travail prévues pour les risques d'incendie et d'explosion et l'évacuation (auxquelles appartiennent les dispositions relatives au désenfumage) ne s'appliquent pas aux IGH, pour lesquels des dispositions particulières existent (article R. 4216-1).

## 2.7 Prescriptions relatives au dimensionnement du système de désenfumage

Une synthèse des principales exigences réglementaires de dimensionnement du système de désenfumage est donnée en annexe 1. Des exemples de calculs sont proposés en annexe 2.



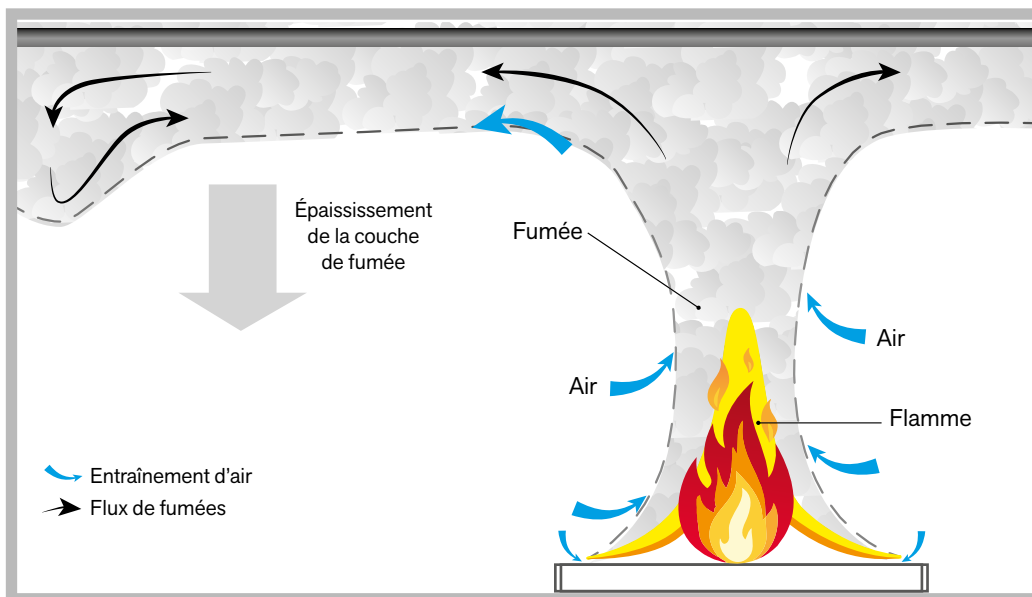
## 3. Systèmes de désenfumage

### 3.1 Mouvement des fumées

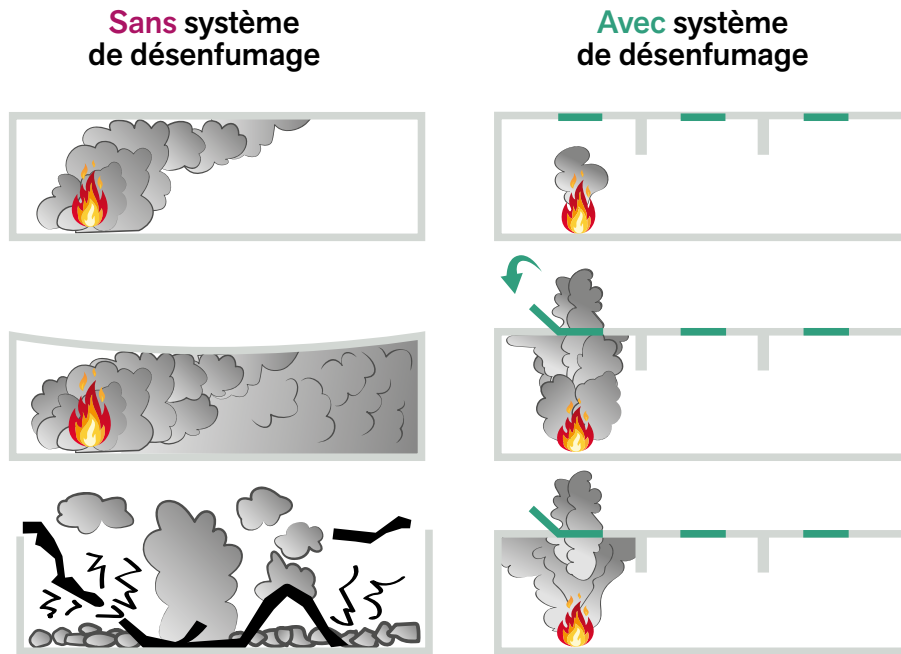
Lors d'un incendie dans un volume fermé, les fumées et gaz chauds se déplacent par convection vers la partie haute du local et s'y accumulent : c'est le phénomène de stratification. L'épaisseur de cette couche, alimentée en fumée, augmente progressivement.

Les fumées peuvent également se destratifier (mouvement descendant d'une partie des fumées) par refroidissement au contact du plafond ou des murs ou encore en se mélangeant avec de l'air neuf.

Ces phénomènes cumulés vont ainsi rapidement remplir de fumées et de gaz chauds l'ensemble du local et impacter l'évacuation.



■ Figure 1. Stratification des fumées d'incendie



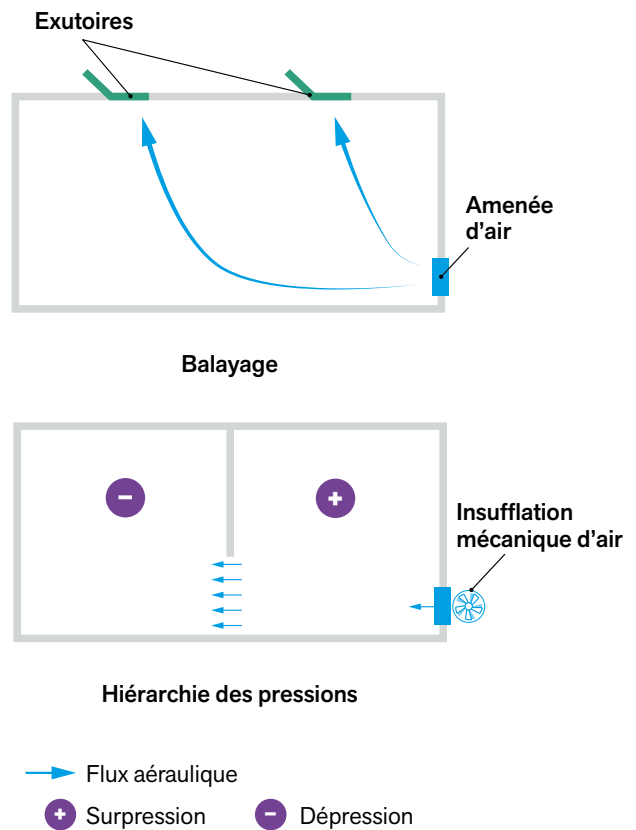
■ Figure 2. Accumulation des fumées avec et sans désenfumage

Enfin, les fumées et gaz chauds ont tendance à se propager vers les volumes adjacents car le local sinistré se trouve en légère surpression du fait de la combustion.

### 3.2 Principes de désenfumage

Le désenfumage consiste à contrôler les fumées suivant deux principes :

- par balayage : évacuation ou extraction des fumées et gaz chauds en partie haute et arrivée d'air neuf en partie basse. Ce principe s'appuie sur le mouvement naturel ascendant des fumées ;
- par hiérarchie des pressions : mise en surpression du volume par insufflation d'air, de façon à s'opposer à l'arrivée des fumées. Ce principe est aussi appelé « mise à l'abri des fumées ». Il peut être notamment utilisé pour les locaux ou escaliers adjacents à un local qui dispose d'une évacuation ou d'une extraction des fumées par balayage.



■ Figure 3. Principes de désenfumage

### 3.3 Méthodes de désenfumage

Les méthodes de désenfumage correspondent aux combinaisons entre amenées d'air naturelles ou mécaniques et évacuation naturelle ou extraction mécanique des fumées :

- Le désenfumage naturel/naturel (amenée d'air naturelle/évacuation naturelle des fumées) est le plus fréquemment rencontré.
- Le désenfumage mécanique/naturel est rarement mis en œuvre mais peut être une solution retenue en cas d'impossibilité technique de mise en place d'amenées d'air naturelles. Cette configuration n'est associée qu'à des dispositifs d'évacuation de type exutoire. Il convient dans ce cas de s'assurer que l'amenée d'air (forcée) ne perturbe pas l'écoulement naturel des fumées.
- Le désenfumage naturel/mécanique ou mécanique/mécanique est généralement rencontré lorsqu'il y a impossibilité de mettre en œuvre les amenées d'air et l'évacuation naturelle des fumées (par exemple locaux en sous-sol, étages intermédiaires) ou lorsque le risque ou la configuration nécessitent un système particulièrement efficace pour atteindre les objectifs du désenfumage (par exemple pour les locaux de faible hauteur ou les parkings souterrains).

L'association de l'évacuation naturelle et de l'extraction mécanique des fumées dans une même zone de désenfumage est à proscrire car les deux systèmes se perturbent mutuellement et rendent le désenfumage aléatoire voire totalement inefficace. Cette situation est, en effet, souvent défavorable pour la stratification des fumées.

De même, l'activation concomitante de deux zones de désenfumage voisines disposant respectivement d'une évacuation naturelle et d'une extraction mécanique des fumées doit être spécifiquement étudiée pour ne pas générer de perturbations qui nuiraient au désenfumage.

### Définitions

**Élément coupe-feu** : élément de construction s'opposant à la propagation du feu et des fumées. Cet élément assure ce rôle malgré l'action de l'incendie. La caractéristique « coupe-feu » traduit l'étanchéité aux fumées (critère « E ») et l'isolation thermique (critère « I ») de l'élément. L'élément coupe-feu peut être porteur (élément « REI ») ou non porteur (élément « EI »).

**Écran de cantonnement** : séparation verticale placée en sous-face de la toiture ou du plafond pour s'opposer à l'écoulement latéral des fumées et des gaz de combustion.

**Canton de désenfumage** : volume libre compris entre le plancher et le plafond ou faux plafond, voire la toiture, et délimité par les écrans de cantonnement.

**Dispositif d'évacuation naturelle de fumées et de chaleur (DENFC)** : dispositif conforme à la norme NF EN 12101-2 (voir bibliographie), spécialement conçu pour évacuer les fumées et les gaz chauds hors d'un ouvrage en feu.

**Exutoire de désenfumage** : DENFC installé en toiture. Le dispositif présente un angle supérieur ou égal à 30 degrés par rapport à la verticale, lorsqu'il est en position fermé.

**Ouvrant de désenfumage** : DENFC installé en façade. Le dispositif présente un angle inférieur à 30 degrés par rapport à la verticale, lorsqu'il est en position fermé.

**Surface géométrique intérieure du dispositif d'évacuation (SGO ou Av)** : surface d'ouverture, exprimée en m<sup>2</sup>, correspondant généralement à la surface du cadre (dormant). Aucune réduction n'est faite pour la surface occupée par les commandes, les volets d'aération ou autres obstructions.

**Surface libre d'un ouvrant de désenfumage** : surface réelle de passage de l'air. Cette surface peut être déterminée par un calcul réalisé selon la méthode de l'IT 246 (voir bibliographie) relative au désenfumage dans les établissements recevant du public.

**Coefficient de débit (Cv) :** rapport du débit effectif sur le débit théorique du dispositif d'évacuation mesuré dans des conditions spécifiées. Il s'agit d'une donnée fabricant.

**Surface utile d'ouverture du dispositif d'évacuation (SUE ou Aa) :** produit, exprimé en m<sup>2</sup>, de la surface géométrique et du coefficient de débit (SUE = SGO \* Cv). Cette surface tient compte des obstructions dans le dispositif et des effets anticipés d'un vent latéral (pour les exutoires uniquement). Elle est donc un indicateur plus représentatif de l'efficacité réelle du dispositif.

**Surface géométrique d'une installation de DENFC (SGI) :** somme des surfaces géométriques d'ouverture de chaque DENFC (SGI = Σ SGO).

**Surface utile d'une installation de DENFC (SUI) :** somme des surfaces utiles d'ouverture de chaque DENFC (SUI = Σ SUE).

**Bouche de désenfumage :** extrémité d'un conduit d'amenée d'air ou d'évacuation des fumées, en communication avec le volume à désenfumer.

**Volet de désenfumage :** dispositif d'obturation commandable à distance placé au droit d'une bouche de désenfumage desservie par un conduit aéraulique.

**Surface géométrique d'une bouche :** surface libérée par le volet au niveau du cadre dormant, lorsqu'il est en position ouverte.

**Surface libre d'une bouche :** surface réelle de passage de l'air, inférieure ou égale à la surface géométrique, tenant compte des obstacles éventuels (mécanismes d'ouverture, grilles...).

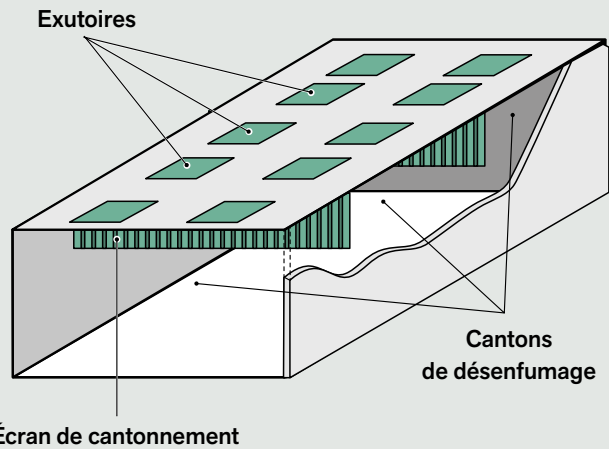


Figure 4. Cantons, écrans de cantonnement et exutoire

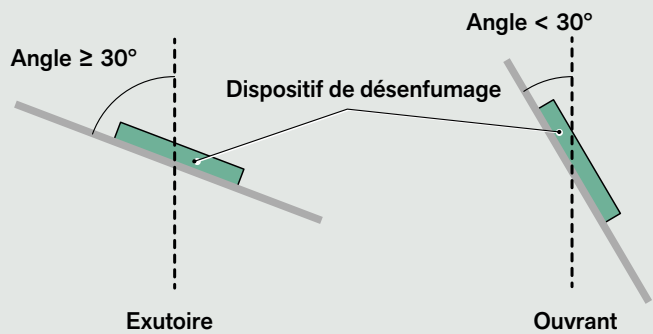


Figure 5. Définition d'un exutoire et d'un ouvrant

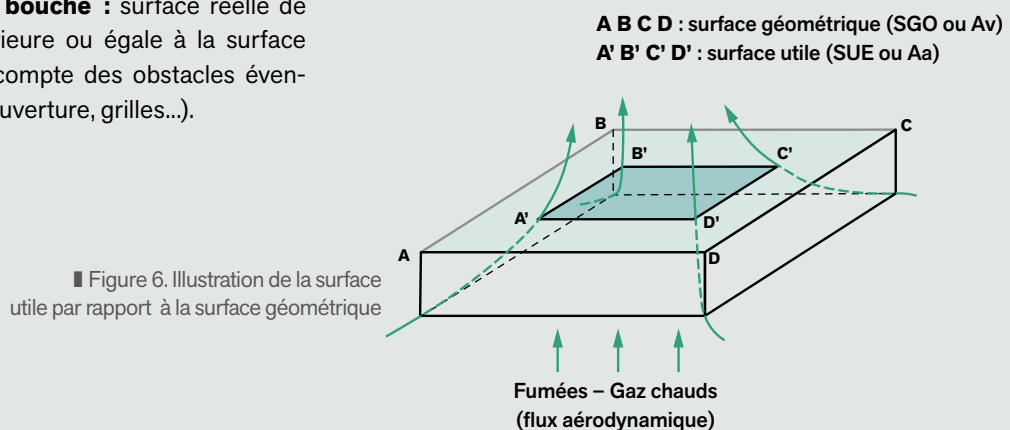


Figure 6. Illustration de la surface utile par rapport à la surface géométrique

## 3.4 Amenées d'air pour le système de désenfumage

Les amenées d'air sont assurées par différents procédés comme les ouvertures en façade, ou par l'intermédiaire de conduits raccordés à l'extérieur.

Les amenées d'air sont primordiales au bon fonctionnement du système de désenfumage en assurant :

- un équilibre des pressions par une compensation des gaz extraits avec de l'air frais ;
- un balayage du volume permettant de diriger les fumées vers les dispositifs d'extraction en partie haute et de protéger les chemins d'évacuation en partie basse.

Leur ouverture ou leur activation doit être simultanée avec l'activation des dispositifs d'évacuation ou d'extraction des fumées. La règle d'installation et de maintenance (référentiel technique APSAD R17, voir bibliographie) préconise que les amenées d'air soient ouvertes par la même commande que les dispositifs d'évacuation des fumées. Dans le cas d'un système d'évacuation naturel des fumées, l'ouverture des amenées d'air peut néanmoins être réalisée par le personnel (cas des portes par exemple). Cette situation nécessite, cependant, la mise en place de procédures opérationnelles (consignes spéciales)<sup>1</sup> et une formation adaptée des personnes.

L'ouverture des amenées d'air associées à un système d'extraction mécanique est nécessairement automatique et si nécessaire pilotée par le même dispositif de commande que le système d'extraction des fumées.

Dans le cas d'un volume divisé en cantons, les amenées d'air peuvent être réalisées via les cantons adjacents.

## 3.5 Système d'évacuation naturel

Le désenfumage naturel consiste à extraire par les DENFC, en partie haute, les fumées et les

gaz chauds. Ce principe est plus particulièrement adapté aux volumes pour lesquels une évacuation des fumées par la toiture est possible.

### 3.5.1 Les évacuations de fumées

L'évacuation des fumées est assurée par des DENFC regroupant les exutoires de fumées et les ouvrants de désenfumage.

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2007, tous les DENFC doivent faire l'objet d'un marquage CE, afin de justifier de leur conformité au regard de la directive « Produits de construction ». De plus, le choix des matériels doit être fait conformément au paragraphe 3.8 de l'IT 246, relatif aux caractéristiques des exutoires. Les DENFC sont caractérisés par leur surface géométrique et leur surface utile (surface effective de passage des fumées). La surface utile caractérise l'efficacité réelle du dispositif (voir les définitions).

Un exutoire comprend une partie fixe ou costière et une partie mobile, actionnée par un mécanisme permettant le passage en position de sécurité (ouverte). Cette partie mobile est composée soit d'un dôme (généralement en matière synthétique), soit de lamelles parallèles, soit de deux vantaux. Lorsque la partie mobile est translucide, elle concourt à apporter de la lumière naturelle dans la zone.

L'exutoire doit avoir une résistance mécanique supérieure à 1 200 Joules (J) à la conception et être muni d'un barreaudage en partie inférieure (empêchant l'accès ou le risque de chute). De plus, les critères de définition de leur implantation doivent prendre en compte et favoriser les conditions de maintenance de ces équipements (accessibilité notamment).

### 3.5.2 Systèmes de déclenchement

Le système de désenfumage est piloté de manière automatique ou manuelle. Il peut être déclenché par le système de sécurité incendie (SSI), par une commande manuelle ou par un fusible thermique positionné à proximité du DENFC.

Les dispositifs de commande manuelle doivent être facilement accessibles aux opérateurs et

1. Pour en savoir plus, voir : Consignes de sécurité incendie. Conception et plans associés (évacuation et intervention). INRS, ED 6230.

aux services de secours, par exemple à proximité d'une issue.

Pour un système de désenfumage tributaire d'une alimentation électrique, il est préconisé de mettre en place une alimentation électrique dite « de sécurité » permettant de suppléer un défaut de l'alimentation principale (coupure de courant).

### 3.5.3 Dimensionnement du système d'évacuation naturel

Le système d'évacuation naturel est dimensionné sur la base de la superficie du local. Ses surfaces géométriques et utiles minimales sont déterminées en multipliant la surface du local par un coefficient défini par la réglementation (voir annexe 1).

Pour un système conforme aux prescriptions du Code du travail (1/100 en surface géométrique), **l'utilisation de dispositifs d'évacuation (exutoires, ouvrants) dont le coefficient d'efficacité (Cv) est supérieur ou égal à 0,5** permet de respecter également la surface utile minimale imposée par l'arrêté du 5 août 1992 modifié.

## 3.6 Système d'extraction mécanique

Dans le cas du désenfumage mécanique, les fumées et gaz chauds sont aspirés par des ventilateurs et refoulés à l'extérieur par des conduits appropriés.

Les ventilateurs de désenfumage ont les caractéristiques suivantes :

- conformité à la norme NF EN 12101-3 (marquage CE, voir bibliographie) ;
- classés F400 90 selon NF EN 13501-4 (F400 120 pour les IGH, voir bibliographie). Cette exigence assure le fonctionnement de l'appareil pendant 90 minutes (120 minutes pour les IGH) avec des fumées/gaz à une température de 400 °C.

Le choix du ventilateur prend en compte les pertes de charge du réseau et notamment :

- les pertes linéaires proportionnelles à la longueur du réseau ;
- les pertes singulières liées aux coudes, changements de section et aux équipements (par exemple, les volets).

En général, le débit théorique nécessaire pour assurer le désenfumage est majoré de 20 % pour compenser les fuites du réseau.

Les conduits doivent être réalisés en matériaux de catégorie A2 s2 d0 (correspondant à l'ancien M0) et être de degré R 15 (stable au feu 1/4 h)<sup>2</sup>. Les conduits d'amenée d'air sont des conduits de ventilation et doivent, s'ils traversent d'autres locaux, assurer un degré de résistance au feu de traversée équivalent au degré de résistance au feu des parois. Les conduits d'extraction des fumées sont des conduits de désenfumage. Leur degré de résistance au feu, évaluée avec un feu intérieur au conduit, doit être d'une durée égale au degré de résistance de la paroi traversée.

Le désenfumage mécanique est particulièrement adapté aux locaux aveugles ou aux locaux de faible hauteur comme les circulations horizontales. Le désenfumage mécanique est en général intrinsèquement plus performant que le désenfumage naturel car il peut rapidement évacuer de très grandes quantités de fumées. Il est également beaucoup moins sensible aux conditions climatiques extérieures comme le vent ou la température.

L'extraction mécanique se fait en partie haute des locaux. L'implantation des dispositifs doit être autant que possible cohérente avec le mouvement naturel des fumées et doit être conçue afin d'éviter de canaliser les fumées vers les chemins d'évacuation, les éléments combustibles ou les équipements à protéger.

Son débit est calculé sur les bases des règles de calcul de l'instruction technique IT 246, fondée sur un taux de renouvellement d'air de 12 fois le volume par heure. Le débit minimal à respecter est celui préconisé par le Code du travail : 1 m<sup>3</sup>/s pour 100 m<sup>2</sup> de surface à désenfumer.

Pour les locaux dont la hauteur est supérieure à 9 m, le débit calculé avec la méthode de l'IT 246 dépasse le débit maximal prescrit (3 m<sup>3</sup>/s pour

2. Pour en savoir plus concernant la réaction au feu du matériau et sur la résistance au feu des ouvrages, voir : Incendie et lieu de travail. Prévention et organisation dans l'entreprise, partie 3.3 « Dispositions constructives ». INRS, ED 990.

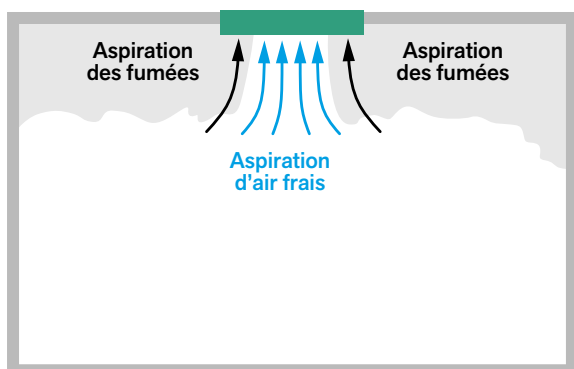
100 m<sup>2</sup>). Cette situation est en limite d'applicabilité de la méthode de dimensionnement proposée. Il est alors conseillé de réaliser une étude spécifique permettant d'évaluer les performances du système en fonction du débit prévu.

Il est à noter qu'une augmentation du débit d'extraction n'entraîne pas systématiquement un meilleur contrôle des fumées. Ceci est essentiellement lié à deux effets :

- l'augmentation de débit peut entraîner une perturbation du mouvement des fumées et un mélange plus important avec l'air frais, conduisant à une destratification ;
- dans le cas de bouches aspirant selon l'axe vertical, un débit trop important peut conduire à un phénomène de poinçonnement de la couche de fumée. Le système aspire alors de l'air frais et son efficacité est réduite (voir figure 7). Un changement d'orientation de tout ou partie des bouches (aspiration selon l'axe horizontal) ou la diminution de la vitesse d'air à la bouche (surface plus importante ou augmentation du nombre de bouches) peut limiter ce phénomène.

La section des bouches d'extraction de fumées est généralement dimensionnée pour obtenir des vitesses d'air de 8 à 10 m/s.

Lorsque des amenées d'air mécaniques sont associées aux extractions mécaniques, le volume désenfumé se trouve en dépression afin de limiter la propagation des fumées dans les locaux adjacents (débit d'air insufflé correspondant à environ 0,6 fois de débit extrait). Dans ce cas, la manœuvre des portes s'ouvrant vers l'extérieur peut être rendue difficile. Ce point doit donc être attentivement analysé afin de ne pas gêner l'évacuation des occupants des bâtiments.



■ Figure 7. Phénomène de poinçonnement de la couche de fumée liée à un débit d'extraction trop important (bouches d'aspiration selon l'axe vertical)

### 3.7 Écrans de cantonnement

Les écrans de cantonnement sont mis en œuvre dans des locaux de dimensions importantes pour lesquels le volume doit être divisé pour maintenir une efficacité du désenfumage. Les écrans de cantonnement sont des retombées sous toiture ou plafond, destinés à limiter la propagation des fumées et à les canaliser vers les extractions.

Les écrans ont une résistance au feu DH 30 (caractéristique de résistance au feu normalisée spécifique aux écrans de cantonnement) et sont réalisés en matériaux à minima B S3 d0<sup>3</sup>. La fixation sur les écrans de cantonnement d'éléments annexes (écrans audiovisuels, pancartes, affiches) dont la réaction au feu est moins performante que celle exigée est à proscrire, en particulier pour la composante « d » du classement de réaction au feu mesurant la possibilité de générer des gouttelettes enflammées.

Les écrans de cantonnement peuvent être constitués par des éléments de structure du bâtiment (par exemple, une poutre) sous réserve d'une résistance et d'une réaction au feu en accord avec les exigences.

Dans tous les cas, les écrans de cantonnement doivent empêcher au maximum le passage des fumées et une attention particulière doit être portée à l'étanchéité des passages techniques (gaines, tuyauterie, canalisations...) et des jonctions entre éléments (entre les parties constitutives de l'écran et avec la toiture).

Dans certaines configurations spécifiques, il est également possible de mettre en œuvre des écrans mobiles permettant une protection adaptée de certaines zones sans les contraintes architecturales ou fonctionnelles d'un écran permanent. Contrairement aux écrans de cantonnement fixes, ce dispositif n'est pas passif et doit nécessairement être conçu comme un dispositif actionné de sécurité (DAS) piloté par le système de sécurité incendie (SSI). Il doit donc répondre aux exigences de la norme NF S 61-937 (voir bibliographie).

3. Pour en savoir plus concernant la réaction au feu du matériau, voir : Incendie et lieu de travail. Prévention et organisation dans l'entreprise, partie 3.3 « Dispositions constructives ». INRS, ED 990.



## 4. Installations de désenfumage

### 4.1 Principes généraux de désenfumage des locaux

Afin que le désenfumage d'un local soit efficace, certains éléments doivent être considérés, notamment :

- la conception du système de désenfumage doit prendre en compte le risque incendie présent dans la zone et le mouvement naturel des fumées ;
- l'évacuation ou l'extraction des fumées doit être la plus précoce possible et réalisée au plus près du foyer, ce qui régule l'accumulation des produits de combustion et limite les risques de propagation. Lorsque les locaux sont totalement enfumés, un système de désenfumage mis en œuvre trop tardivement devient peu opérant pour concourir au maintien des conditions favorables à l'évacuation. **Ainsi, l'activation du système de désenfumage n'est pas réservée aux services de secours et doit être réalisée dès le début de l'incendie par le personnel présent ou par une activation automatique ;**
- la vitesse de soufflage et d'extraction et l'emplacement des exutoires, des bouches d'extraction et des amenées d'air doivent être établis de manière à éviter la turbulence et les mouvements désordonnés des fumées. Il faut également veiller à éviter toute zone non balayée par les mouvements d'air où pourraient s'accumuler des fumées.

Pour les locaux de grande dimension, il est nécessaire de diviser les volumes en cantons de désenfumage afin de limiter la propagation des fumées et d'optimiser l'efficacité du système de désenfumage. Les cantons sont des volumes délimités par des écrans de cantonnement.

La conception des cantons doit être cohérente avec le mouvement naturel des fumées dans l'objectif de les canaliser vers les points d'évacuation ou d'extraction. L'emplacement des écrans de cantonnement doit également prendre en compte les éléments de structure faisant déjà obstacle à la propagation des fumées (poutres par exemple). Les superficies des cantons doivent être aussi égales que possible.

Les cantons sont aussi définis de manière à séparer les zones présentant des activités ou des risques différents. Il conviendra également de déterminer et de traiter les emplacements nécessitant une protection particulière contre le passage des fumées, comme les circulations en partie haute du volume.

La hauteur libre de fumée, définie par la hauteur entre le sol ou le plancher et le bas de l'écran de cantonnement, doit toujours être supérieure à 2 m ou à la hauteur du linteau des portes. La partie supérieure du local, située au-dessus de la hauteur libre, est appelée « partie enfumée » et doit être exempte de stockage de matières combustibles.

Les locaux de grande hauteur (plus de 8 m) offrent un important volume accessible aux fumées en partie haute. Ainsi, lorsque les fumées restent bien stratifiées et que les chemins d'évacuation sont uniquement en partie basse des locaux, le système de désenfumage ne concourt que peu à l'objectif d'évacuation des personnes. Cependant, celui-ci reste indispensable pour faciliter l'intervention des secours et limiter la propagation du sinistre.

Les dispositifs d'évacuation ou d'extraction des fumées sont répartis de manière homogène par canton ou zone de désenfumage, si ceux-ci présentent un risque uniforme. Lorsque la pente de la

toiture est supérieure à 10 %, les dispositifs sont implantés le plus haut possible. Lorsque la pente de la toiture est inférieure à 10 %, la distance maximale (en projection horizontale) entre un dispositif et tout point du canton est de 4 fois la hauteur de référence (voir figure 8).

Le débouché des évacuations de fumée à l'extérieur du bâtiment est réalisé à distance des obstacles plus élevés que le point de rejet, dans une zone non susceptible de polluer l'air destiné aux amenées d'air et en dehors des bandes incombustibles de toiture faisant partie des ouvrages séparatifs coupe-feu.

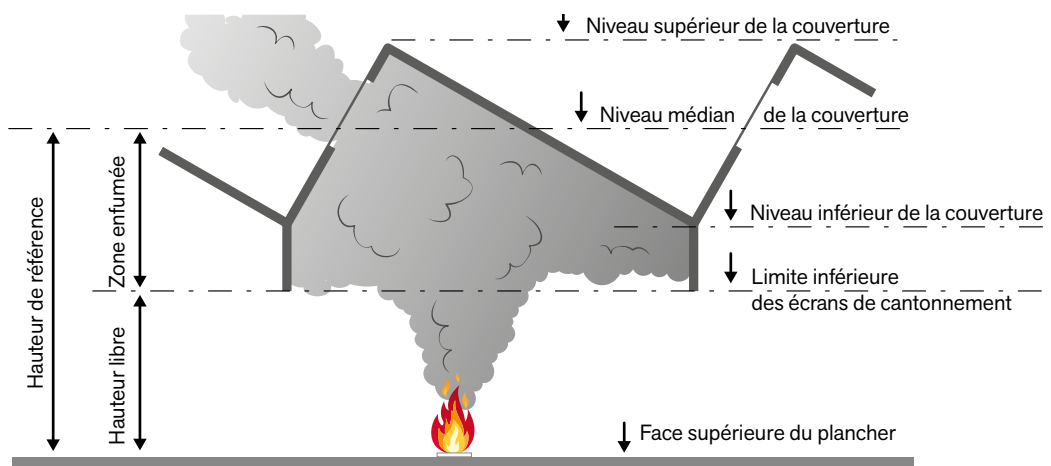


Figure 8. Hauteur de référence, hauteur libre de fumées et zone enfumée

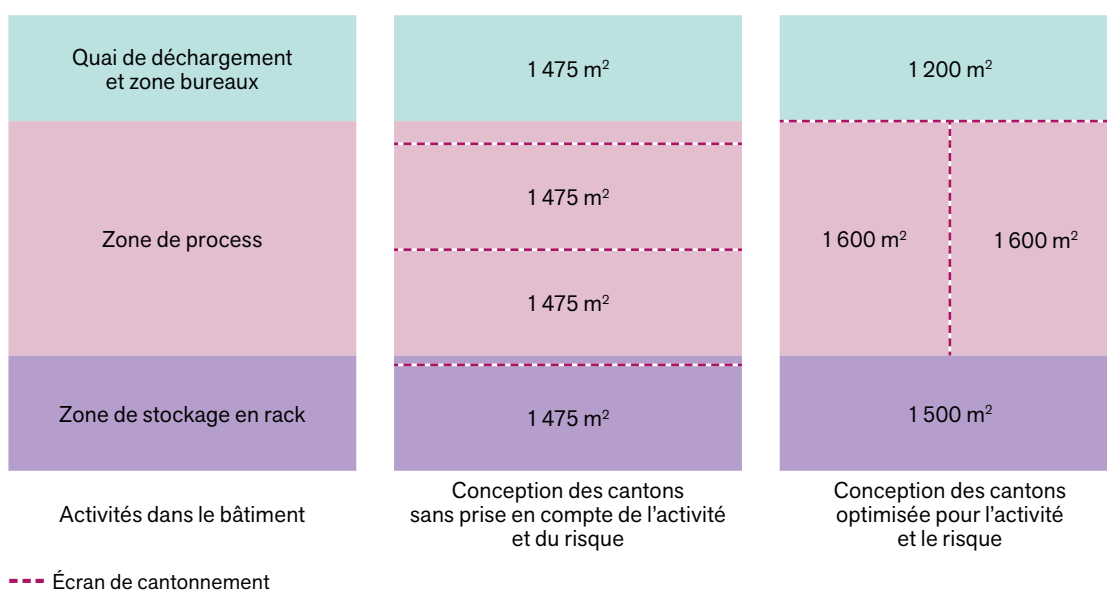
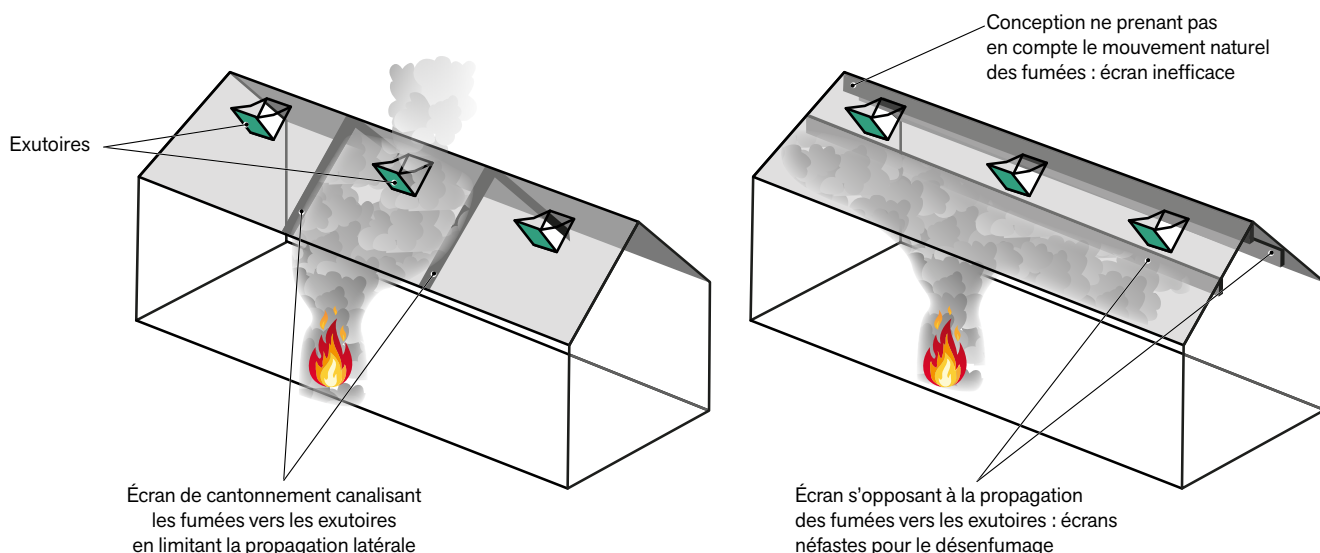


Figure 9. Conception de cantons prenant en compte l'activité et le risque dans un bâtiment de 5 900 m<sup>2</sup> (vue en plan)



■ Figure 10. Exemples de conceptions avec et sans prise en compte du mouvement naturel des fumées

## 4.2 Désenfumage des circulations horizontales

Les circulations horizontales (couloirs) servant à l'évacuation des personnes et à l'intervention des services de secours doivent rester praticables le plus longtemps possible.

Le désenfumage des circulations horizontales encloisonnées est soit naturel soit mécanique. Dans les deux cas, les amenées d'air et les évacuations ou extractions de fumées sont réparties de façon alternée et leur espacement ainsi que leur positionnement doivent respecter les exigences de l'IT 246.

Lorsque cela est possible, il est conseillé de privilégier les amenées d'air naturelles aux amenées d'air mécaniques (limitation des perturbations aérauliques et de la destratification des fumées).

La couche de fumée a tendance à descendre très rapidement dans ces espaces compte tenu de la configuration de ces circulations horizontales (faible volume, faible hauteur sous plafond). Ce phénomène est constaté y compris avec un système de désenfumage conforme et fonctionnel et même lorsque l'intensité des feux est faible. Dans ce cas, le désenfumage ne peut atteindre son objectif de favoriser l'évacuation des personnes que s'il agit en complément de mesures techniques et organisationnelles adaptées (limitation

de la charge calorifique dans les circulations, détection et alarme précoces, recoupement des circulations par des portes résistantes au feu, fermeture automatique des portes donnant sur un local à risque, chemins d'évacuation alternatifs possibles...).

*Remarque : le Code du travail et l'arrêté du 5 août 1992 modifié n'imposent pas le désenfumage des circulations encloisonnées. Le désenfumage de ces circulations est cependant imposé sur des lieux de travail également soumis à la réglementation ERP.*

## 4.3 Désenfumage des escaliers

Lors d'un incendie d'une zone ou d'un bâtiment à étages, à défaut de disposer d'une issue donnant directement vers l'extérieur, l'évacuation des personnes s'effectue prioritairement par les escaliers. Il est donc essentiel que ceux-ci soient libres de toute fumée.

Les règles de construction et de désenfumage des cages d'escalier, hors IGH, obéissent aux principes suivants :

1. Mettre à l'abri des fumées, c'est-à-dire empêcher l'introduction des fumées dans la cage d'escalier (mise en surpression, cloisonnement, portes

ayant des caractéristiques de résistance au feu naturellement fermées ou à fermeture automatique par exemple).

**2. Désenfumer, c'est-à-dire évacuer les fumées qui parviendraient à entrer dans la cage d'escalier.**

Le désenfumage des escaliers est un désenfumage naturel, réalisé par ouverture d'un DENFC situé en partie haute de la cage et d'une amenée d'air frais de surface au moins équivalente située en partie basse du volume. Le dispositif de commande du système est situé en bas de la cage d'escalier.

Le désenfumage mécanique ne doit jamais être utilisé pour extraire les fumées des escaliers car ce volume est alors mis en dépression, ce qui risque de générer un passage de fumées depuis le local sinistré vers l'escalier.

Exceptionnellement, lorsque le désenfumage naturel ne peut pas être réalisé, l'escalier doit être mis en surpression par un soufflage mécanique.

Pour rappel, un escalier, lorsqu'il constitue un dégagement réglementaire (c'est-à-dire imposé par la réglementation – voir bibliographie, TJ 20), doit rester libre et ne pas comporter de stockage de matière combustible.

## 4.4 Désenfumage des volumes libres intérieurs

Les volumes libres intérieurs constituent une mise en communication de plusieurs niveaux dans un bâtiment (patios, atriums, trémies, rues intérieures...).

Ces configurations architecturales induisent des risques incendie spécifiques, avec notamment des problématiques de propagation du feu et des fumées aux différents niveaux.

De plus, le désenfumage et le contrôle des fumées dans ce type de configuration sont rendus difficile par :

- un refroidissement et une dilution significative des fumées avant leur extraction en partie haute du volume (hauteur importante, cheminement des

fumées sous plafond avant d'atteindre le volume libre) ;

- des surfaces ouvertes importantes entre le volume libre et les différents niveaux, rendant difficile le contrôle de la propagation des fumées vers les locaux et circulations ouverts sur le volume libre.

Le désenfumage de ces volumes est traité par l'IT 246 ou par l'IT 263 en fonction de la configuration.

La définition précise du type de volume libre, et donc du texte applicable, est parfois complexe en l'absence d'une nomenclature précise et harmonisée. Dans ce cas et lorsque la configuration ne répond pas à celles traitées par les instructions techniques, il est recommandé de recourir à une étude d'ingénierie de désenfumage.

De manière générale, une évacuation ou extraction des fumées en partie haute du volume libre et la mise en œuvre d'écrans de cantonnement en périphérie permettent de limiter la propagation des fumées vers les circulations ouvertes sur le volume libre. Cette solution impose que le désenfumage mécanique des circulations ne soit pas activé lorsque le désenfumage du volume libre est actif. Cette configuration limite le passage des fumées vers les circulations mais n'est généralement pas pleinement efficace et satisfaisante. La solution la plus efficace consiste en un cloisonnement périphérique fixe (éléments verriers par exemple) ou mobiles (écrans de cantonnement mobile toute hauteur par exemple) entre le volume libre et les locaux connexes.

## 4.5 Désenfumage des mezzanines

Certains locaux industriels comportent des mezzanines de grandes dimensions, accessibles aux salariés, parfois sur plusieurs niveaux. Ces configurations sont souvent rencontrées dans les entrepôts logistiques pour le stockage et la préparation des commandes, avec des emprises au sol de plusieurs milliers de mètres carrés.

Cette configuration génère des contraintes particulières en raison :

- de la présence en grande quantité de matières combustibles liées à l'activité ;

- des contraintes d'évacuation depuis les niveaux de mezzanine (longueur des chemins d'évacuation, escaliers, encombrement...);
- de la configuration en mezzanine faisant obstacle au mouvement naturel des fumées vers les exutoires;
- des hauteurs de niveaux de mezzanine souvent relativement faibles (2,5 à 3 m) favorisant la présence de fumées à hauteur d'homme;
- des difficultés et des risques pour les services de secours en cas de nécessité d'intervention dans ces structures (reconnaissance et orientation complexe en raison des surfaces importantes et du caractère répétitif des configurations, cheminement en environnement enfumé avec une faible visibilité, risque d'effondrement de la structure de la mezzanine souvent métallique...).

Ainsi, il convient de mettre en œuvre, aux différents niveaux de mezzanine, des moyens permettant l'évacuation des fumées vers la toiture en complément du système de désenfumage propre au bâtiment.

Ceci est généralement réalisé par la mise en œuvre de trémies en caillebotis dans les platelages pleins des niveaux de mezzanine. La surface libre totale de ces trémies est généralement dimensionnée pour atteindre 2 à 4 % de la surface de la mezzanine (dimensionnement à réaliser au cas par cas en fonction du risque et de la configuration). Les trémies sont réparties de manière homogène pour couvrir l'ensemble de la surface de la mezzanine et sont alignées verticalement lorsque plusieurs niveaux sont présents. Une attention particulière doit être portée dès la phase de conception à la compatibilité de ces dispositifs avec la présence d'un système d'extinction automatique. Il convient notamment de s'assurer que l'évacuation des fumées des niveaux intermédiaires de la mezzanine n'est pas susceptible de perturber l'activation des sprinklers. Idéalement, les trémies sont alignées avec les exutoires de fumées en toiture.

Ces dispositifs sont à associer à d'autres mesures techniques et organisationnelles pour atteindre l'objectif d'évacuation des personnes en sécurité. On peut citer par exemple :

- la formation du personnel au risque incendie, aux consignes de sécurité, à la manipulation des extincteurs et à la conduite à tenir en cas de départ de feu ;

- un système de détection incendie dédié et adapté permettant de déclencher au plus tôt l'alarme incendie et l'évacuation ;
  - une conception adaptée des chemins d'évacuation : privilégier l'évacuation directement depuis les niveaux de mezzanine lorsque cela est possible, limiter les distances à parcourir, garantir la redondance des chemins d'évacuation (à minima deux chemins possibles même pour les mezzanines de dimensions limitées), protéger les escaliers du passage des fumées...
  - un système d'extinction automatique (sprinkler), permettant de contrôler la propagation du feu et de diminuer les contraintes thermiques sur la structure.
- Il est conseillé de recourir, pour ces configurations, à une étude d'ingénierie incendie spécifique prenant en compte de manière globale le concept de sécurité incendie afin de vérifier que celui-ci permet bien d'assurer l'objectif d'évacuation des personnes.

## 4.6 Désenfumage des parkings

Les incendies de véhicule libèrent une grande quantité de fumée et d'énergie. Compte tenu des configurations des parkings, notamment leur faible hauteur sous plafond, il est difficile pour le désenfumage de maintenir une hauteur libre de fumées compatible avec l'évacuation.

Le système de désenfumage concourt alors principalement aux objectifs de faciliter l'intervention des secours et de limiter la propagation du sinistre, notamment en empêchant au maximum la propagation des fumées vers les autres niveaux. Ceci est particulièrement important dans le cas où d'autres bâtiments sont implantés au-dessus du parking et qu'un incendie non maîtrisé pourrait provoquer l'effondrement de l'ensemble.

L'évacuation des personnes dans des conditions de sécurité maximale doit donc être garantie par d'autres moyens et mesures, notamment :

- une détection rapide du sinistre et une activation rapide de l'alarme d'évacuation ;
- une répartition judicieuse des chemins d'évacuation et des issues ;

- un balisage efficace des dégagements ;
- l'enclouement et le désenfumage des escaliers.

Le Code du travail ne prescrit pas de dimensionnement spécifique pour le désenfumage des parkings. Il est donc conseillé de suivre les règles de conception spécifiques aux ERP (articles PS du règlement de sécurité) et les recommandations du guide de la Direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises (voir bibliographie).

Lors de la conception du système, une attention particulière doit être portée au balayage et en particulier à ce que le mouvement des fumées induit par le désenfumage ne rende pas inaccessibles les issues de secours depuis certaines zones du parking.

Enfin, il est à noter que l'évolution des véhicules, et en particulier les risques spécifiques liés aux véhicules électriques, n'a actuellement pas conduit à une modification des principes de conception et de dimensionnement des systèmes de désenfumage. Cette problématique fait l'objet de travaux de recherche et une évolution des règles de conception ne peut être exclue à terme.

## 4.7 Incompatibilité avec certaines activités

Certaines activités sont incompatibles avec le désenfumage en raison de contraintes techniques (chambres froides) ou liées à la stratégie globale de sécurité (par exemple nécessité de confinement en cas de risque biologique, radiologique ou chimique important).

Dans ces cas, la circulaire DRT n° 95-07 prévoit une exception à la mise en œuvre d'un système de désenfumage, sous réserve de réaliser une analyse de risque et de définir des mesures compensatoires permettant d'atteindre les objectifs de sécurité des personnes.

## 4.8 Compatibilité avec d'autres systèmes de protection

Lorsque le bâtiment est protégé par une installation d'extinction automatique à eau de type sprinkler, il est généralement recommandé de concevoir les systèmes de manière que le sprinkler se déclenche avant l'ouverture du désenfumage. Ceci a pour objectif de garantir l'activation la plus rapide possible du système sprinkler. Elle pourrait en effet être perturbée par l'évacuation ou l'extraction des fumées chaudes par le système de désenfumage. La règle d'installation et de maintenance (référentiel technique APSAD R17, voir bibliographie) préconise dans cet objectif des températures de fusibles thermiques à respecter pour l'activation des exutoires en fonction des caractéristiques de l'installation sprinkler.

L'activation d'un système d'extinction automatique à eau va limiter la production de fumée par son action sur le feu. Cependant, il va également avoir une incidence sur la performance de l'évacuation ou l'extraction des fumées : celles-ci sont en effet refroidies et destratifiées par l'aspersion d'eau. Des travaux de recherche récents ont malgré tout mis en évidence le fait que l'ouverture d'un système de désenfumage naturel reste dans ce cas bénéfique pour le contrôle des fumées<sup>4</sup>.

Les systèmes de désenfumage sont incompatibles avec les systèmes d'extinction automatique à gaz. En effet, une extinction par gaz implique de garantir un niveau élevé d'étanchéité pour le local protégé et de maintenir l'agent extincteur à l'intérieur de celui-ci, ce qui va à l'encontre du principe même de désenfumage. Les locaux protégés par ce type d'extinction sont généralement de faible volume. Ces installations sont couvertes par la circulaire DRT n° 95-07 sur l'incompatibilité des technologies (voir « incompatibilité avec certaines activités »). De plus, les installations d'extinction automatique à gaz font l'objet de prescriptions de mise en œuvre afin de permettre l'évacuation des personnes avant le noyage du local<sup>5</sup>.

4. N. Trévisan - Étude expérimentale et numérique des interactions entre dispositifs d'évacuation naturelle de fumées et de chaleur et systèmes d'extinction automatique à eau, 2018.

5. Pour en savoir plus, voir : Les agents extincteurs gazeux utilisés dans les installations fixes d'extinction. INRS, ED 6063.

## 4.9 Interactions avec les systèmes de chauffage, ventilation, climatisation (CVC)

Les systèmes CVC, en particulier ceux installés en partie haute et soufflant vers le bas, peuvent perturber le mouvement naturel des fumées. Les conséquences sont :

- une activation retardée du système de désenfumage si celui-ci est activé par fusibles thermiques ou par détection des fumées ;
- une destratification des fumées nuisible aux performances du désenfumage.

Il est ainsi recommandé :

- d'étudier le positionnement des systèmes CVC pour limiter les conséquences sur le dispositif de détection par une analyse de leur interaction avec les fumées et leur impact sur le temps de détection ;
- de mettre en place une coupure automatique (asservissement) des systèmes CVC en cas d'activation du système de désenfumage.



## 5. Approche performancielle et ingénierie de la sécurité incendie

Les textes réglementaires relatifs au désenfumage fixent les objectifs de ces systèmes et, historiquement, les moyens permettant d'atteindre ces objectifs (approche prescriptive). Des évolutions réglementaires successives (notamment la loi Essoc)<sup>6</sup> ont ouvert la possibilité de recourir, pour le désenfumage, à une approche performancielle dite d'ingénierie de la sécurité incendie (ISI). Cette démarche autorise la mise en œuvre de moyens alternatifs à ceux fixés par la réglementation (encore appelés « solutions d'effet équivalent »), sous réserve de la justification de l'atteinte des objectifs de sécurité.

La justification de la performance de la solution est basée sur :

- une analyse de risque permettant d'identifier les scénarios d'incendie envisageables les plus contraignants pour le désenfumage et ceux qui pourraient mettre en défaut l'atteinte des objectifs de sécurité (par exemple, un départ de feu impliquant des matériaux très fumigènes à proximité d'une issue pour l'évacuation des personnes ou un départ d'incendie conduisant à un développement du feu rapide et de grande ampleur limitant l'intervention des services de secours...);
- une évaluation quantitative (dimensionnement) des conséquences de ces scénarios d'incendie. Cette évaluation est généralement réalisée à l'aide de simulations numériques en 3 dimensions

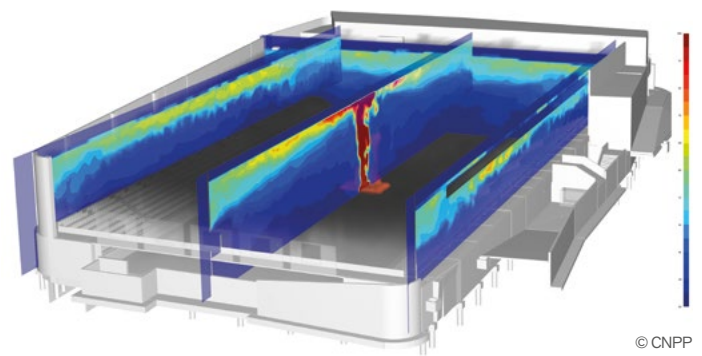


Figure 11. Illustration d'une simulation 3D du comportement des fumées d'incendie

modélisant le comportement des fumées et des gaz chauds. Les résultats de simulations sont analysés en prenant en compte en particulier les paramètres liés à l'évacuation en sécurité des personnes et notamment la température, le flux thermique radiatif, la visibilité et la concentration en gaz toxiques.

Cette approche est particulièrement adaptée :

- aux configurations spécifiques s'éloignant des cas de figure prévus par la réglementation ;
- aux locaux ou bâtiments présentant des risques ou des usages particuliers ;
- aux bâtiments en rénovation dont les contraintes techniques empêchent la remise en conformité stricte.

6. Pour en savoir plus : voir Dérogations à certaines règles de construction : conséquences de la loi Essoc pour la protection incendie. INRS, NT 87.

Le recours à l'ingénierie de sécurité incendie pour le désenfumage est autorisé pour les bâtiments à usage professionnel via la loi Essoc, les ERP (article DF4 du règlement de sécurité incendie), les bâtiments d'habitation (article 105 de l'arrêté du 31 janvier 1986 modifié) et pour certaines ICPE (par exemple, article 4 de l'arrêté du 11 avril 2017 modifié pour la rubrique 1510).

Les modalités de réalisation des études d'ingénierie de désenfumage sont détaillées dans le guide du Laboratoire central de la préfecture de police (voir bibliographie). Ce guide traite spécifiquement des ERP mais constitue un état de l'art des bonnes pratiques actuelles.

Les études pour des ERP sont nécessairement réalisées par des organismes reconnus compétents par le ministère de l'intérieur (ORC, liste disponible sur le site du ministère de l'intérieur)<sup>7</sup>.

En complément à la démarche décrite dans cette section, la réalisation d'essais réels aux fumées chaudes (utilisation d'un dispositif fumigène simulant le comportement thermique de fumées d'incendie) peut être mise en œuvre pour évaluer la fonctionnalité du système de désenfumage et le balayage du volume. Cet essai ne permet cependant pas de reproduire de manière exacte un feu en conditions réelles et les résultats doivent être uniquement analysés de manière qualitative. Enfin, il est important de noter que la toxicité des fumées émises et la pollution éventuelle des locaux (système de ventilation notamment) nécessitent une analyse des risques spécifiques.

---

7. <https://www.interieur.gouv.fr/Le-ministere/Securite-civile/Documentation-technique/Les-sapeurs-pompiers/La-reglementation-incendie/Etablissements-recevant-du-public-ERP/Ingenierie-du-desenfumage/?nomobredirect=true>



## 6. Réception de l'installation, vérification et maintenance

La réception du système doit être effectuée par une personne compétente et comprend a minima :

- la fourniture d'une notice comprenant le fonctionnement, les caractéristiques de l'installation et les informations permettant les vérifications et la maintenance de chaque élément du système de désenfumage ;
- la notice d'instructions de chacun des éléments composant l'installation (dispositifs et réseaux de commande, exutoires, ouvrants...) ;
- les mesures de vitesse et de débit dans le cas du désenfumage mécanique ;
- un essai de l'ensemble de l'installation permettant de vérifier le fonctionnement de chacun des éléments.

Afin de rester fiables et efficaces dans le temps, les systèmes de désenfumage installés doivent faire l'objet d'inspections visuelles périodiques, d'une vérification annuelle et d'essais périodiques (au moins annuels).

Ces vérifications et inspections, ainsi que la maintenance doivent être réalisées par des personnes compétentes.

Les principales vérifications vont porter sur :

- le fonctionnement de chaque élément (dispositifs de commande, exutoires, ouvrants, réseaux de distribution...)

- le contrôle visuel de l'état du matériel ;
- la vérification de l'étanchéité des conduits ;
- la vérification de l'adéquation de l'installation aux évolutions du bâtiment et des activités ;
- les mesures de vitesse et de débit dans le cas du désenfumage mécanique.

Enfin, le système de désenfumage s'appuie sur d'autres systèmes de sécurité. Une attention particulière doit donc également être portée à ces systèmes, et notamment :

- au maintien des portes résistantes au feu libres et opérationnelles ;
- au rebouchage des passages de convoyeurs, de câbles ou de tuyauteries après travaux ;
- à la mise en place de murs résistants au feu, lors des évolutions de bâtiments, en cohérence avec les dispositions prévues initialement ;
- au maintien en l'état des amenées d'air (non obstruées...)
- à l'installation de clapets résistants au feu dans les gaines et conduits traversant des murs résistants au feu.

# Annexes



## Annexe 1 – Dimensionnement des dispositifs de désenfumage en fonction de la réglementation applicable

Désenfumage naturel	Code du travail	Instruction technique 246	Réglementation des ICPE, exemple de la rubrique 1510 <sup>1</sup> (arrêté du 11 avril 2017 modifié)
<b>Amenée d'air</b>	Surface géométrique des amenées d'air = SGI du local	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nombre de cantons <math>\leq 2</math> : surface libre des amenées d'air <math>\geq</math> SGI du local.</li> <li>▪ Nombre de cantons <math>&gt; 2</math> : surface libre des amenées d'air <math>\geq</math> Somme des SGI des deux cantons exigeants les plus grandes SUI.</li> </ul>	Superficie $\geq$ SUI du plus grand canton.
<b>Évacuation des fumées</b>	SGI $> 1/100$ *superficie du local et SGI <sub>mini</sub> = 1 m <sup>2</sup> et SUI $\geq 1/200$ *superficie du local.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Surface du local <math>\leq 1\ 000</math> m<sup>2</sup> : SUI = <math>1/200</math>*superficie du local.</li> <li>▪ Surface du local <math>&gt; 1\ 000</math> m<sup>2</sup> : calcul selon IT 246.</li> </ul>	SUI de chaque canton $\geq 2/100$ *superficie du canton.
SGI : Surface géométrique d'installation en m <sup>2</sup> . SUI : Surface utile d'installation en m <sup>2</sup> .			

<sup>1</sup> La rubrique 1510 est relative au « stockage de matières, produits ou substances combustibles dans des entrepôts couverts ».

Désenfumage mécanique	Code du travail	Instruction technique 246	Réglementation des ICPE, exemple de la rubrique 1510 <sup>1</sup> (arrêté du 11 avril 2017 modifié)
<b>Amenée d'air</b>	Non précisé	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Amenées d'air naturelles ou mécaniques : vitesse de passage de l'air <math>\leq 5</math> m/s.</li> <li>▪ Débits d'amenées d'air mécaniques : de l'ordre de 0,6*la totalité du débit extrait.</li> </ul>	Non précisé
<b>Évacuation des fumées</b>	Débit d'extraction = 1 m <sup>3</sup> /s par 100 m <sup>2</sup> de surface à désenfumer.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Débit d'extraction (m<sup>3</sup>/h) <math>\geq 12</math> volume du canton.</li> <li>▪ Débit d'extraction maximum = 3 m<sup>3</sup>/s par 100 m<sup>2</sup> de surface à désenfumer.</li> <li>▪ Débit d'extraction minimum = 1,5 m<sup>3</sup>/s pour chaque local à désenfumer.</li> </ul>	Non précisé

<sup>1</sup> La rubrique 1510 est relative au « stockage de matières, produits ou substances combustibles dans des entrepôts couverts ».

Cantons de désenfumage	Code du travail	Instruction technique 246	Réglementation des ICPE, exemple de la rubrique 1510 <sup>1</sup> (arrêté du 11 avril 2017 modifié)
Condition	Règles d'exécution technique : IT 246	Si Slocal > 2 000 m <sup>2</sup> ou longueur du local > 60 m	Si Slocal > 1 650 m <sup>2</sup>
Dimensions	Smax et Lmax pourront être légèrement dépassés	Smax = 1 600 m <sup>2</sup> Lmax = 60 m Smin conseillée = 1 000 m <sup>2</sup> Aussi égaux que possible	Smax = 1 650 m <sup>2</sup> Lmax = 60 m
Hauteur des écrans		25 % * hauteur de référence Et 2 m au maximum	Minimum 1 m « sans préjudice des dispositions applicables par ailleurs au titre des articles R. 4216-13 et suivants du Code du travail »
Réaction et résistance au feu		Stable au feu 1/4 h ou DH 30 En matériaux M1 ou B S3 d0 <sup>2</sup>	Non précisé
<p>Slocal : Surface du local en m<sup>2</sup>  Smin : Surface minimale du canton en m<sup>2</sup>  Smax : Surface maximale du canton en m<sup>2</sup>  Lmax : Longueur ou largeur maximale du canton en m</p>			
<p>1 La rubrique 1510 est relative au « stockage de matières, produits ou substances combustibles dans des entrepôts couverts ».  2 Pour en savoir plus concernant la réaction au feu du matériau, voir : Incendie et lieu de travail. Prévention et organisation dans l'entreprise, partie 3.3 « Dispositions constructives ». INRS, ED 990.</p>			

## Annexe 2 – Exemples de calculs

### Exemple 1 : entrepôt de stockage d'objets en mousse plastique (surface : 1 200 m<sup>2</sup>)

#### 1<sup>er</sup> calcul : Code du travail

- La surface géométrique de l'installation de désenfumage doit au moins être équivalente à 1/100 de la surface du local et la surface utile de l'installation doit au moins être équivalente à 1/200 de la surface du local.
- Surface géométrique prescrite de l'installation,  $1\,200/100 = 12\text{ m}^2$ .
- Surface utile prescrite de l'installation,  $1\,200/200 = 6\text{ m}^2$ .
- Choix du nombre d'exutoires :

**CAS 1** → choix d'exutoires dont la surface géométrique unitaire (SGO) est de 3 m<sup>2</sup> et le coefficient aéralique (Cv) est de 0,4. La SUE (SGO\*Cv) est donc de 1,2 m<sup>2</sup>.

Quatre exutoires sont nécessaires pour atteindre la surface géométrique prescrite de 12 m<sup>2</sup> (SGI = nombre d'exutoires\*SGO = 12 m<sup>2</sup>, valeur supérieure ou égale aux 12 m<sup>2</sup> minimaux prescrits réglementairement).

Cependant, la surface utile minimale n'est pas atteinte (SUI = nombre d'exutoires\*SUE = 4,8 m<sup>2</sup>, valeur inférieure aux 6 m<sup>2</sup> minimaux prescrits réglementairement). L'installation de 5 exutoires est donc nécessaire, afin d'atteindre les 6 m<sup>2</sup>.

**CAS 2** → choix d'exutoires dont la surface géométrique (SGO) est de 3 m<sup>2</sup> et le coefficient aéralique de 0,5. La SUE (SGO\*Cv) est donc de 1,5 m<sup>2</sup>.

L'installation de quatre exutoires permet d'atteindre la surface géométrique prescrite (SGI = nombre d'exutoires\*SGO = 12 m<sup>2</sup>, valeur supérieure ou égale aux 12 m<sup>2</sup> minimaux prescrits réglementairement) et la surface utile prescrite (SUI = nombre d'exutoires\*SUE = 6 m<sup>2</sup>, valeur supérieure ou égale aux 6 m<sup>2</sup> minimaux prescrits réglementairement).

#### 2<sup>e</sup> calcul : réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)

Texte applicable : Arrêté du 11/04/17 relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510.

La surface utile de l'ensemble des exutoires d'un canton est au moins égale à 2 % de la superficie de chaque canton de désenfumage. Dans notre cas, il n'y a qu'un seul canton (de 1 200 m<sup>2</sup>).

- Surface utile prescrite de l'installation :  $1\,200 * 2\% = 24\text{ m}^2$ .
- Choix du nombre d'exutoires :

**CAS 1** → choix d'exutoires dont la surface géométrique unitaire (SGO) est de 3 m<sup>2</sup> et le coefficient aéralique (Cv) est de 0,4. La SUE (SGO\*Cv) est donc de 1,2 m<sup>2</sup>.

Vingt exutoires sont nécessaires pour atteindre la surface utile prescrite de 24 m<sup>2</sup> (SUI = nombre d'exutoires\*SUE = 24 m<sup>2</sup>, valeur supérieure ou égale aux 24 m<sup>2</sup> minimaux prescrits réglementairement).

**CAS 2** → choix d'exutoires dont la surface géométrique (SGO) est de 3 m<sup>2</sup> et le coefficient aéralique de 0,5. La SUE (SGO\*Cv) est donc de 1,5 m<sup>2</sup>.

L'installation de seize exutoires permet d'atteindre la surface utile prescrite (SUI = nombre d'exutoires\*SUE = 24 m<sup>2</sup>, valeur supérieure ou égale aux 24 m<sup>2</sup> minimaux prescrits réglementairement).

#### Conclusion

1° – Le choix d'exutoires dont le coefficient aéralique (Cv) est supérieur ou égal à 0,5 permet de respecter la surface utile prescrite par le Code du travail lorsque l'installation respecte les prescriptions relatives au dimensionnement de la surface géométrique.

De plus, le choix d'exutoires dont le coefficient aéralique est élevé permet de diminuer le nombre d'exutoires à installer lorsque le dimensionnement du désenfumage est basé sur la surface utile (par exemple prescriptions relatives à la rubrique 1510 des ICPE).

**2°** – En absence d'obligation ICPE (moins de 500 t de produits stockés), on retiendra la solution du Code du travail, soit une surface géométrique minimale de 12 m<sup>2</sup> et surface utile minimale de 6 m<sup>2</sup>.

**3°** – En présence d'obligation ICPE (plus de 500 t de produits combustibles stockés), on retiendra une surface utile d'installation minimale de 24 m<sup>2</sup>.

Dans ce cas, la réglementation ICPE est plus contraignante que celle du Code du travail car elle prend en compte intrinsèquement un risque plus important lié à l'activité.

## Exemple 2 – Hall d'accueil d'un bâtiment administratif [surface : 1 500 m<sup>2</sup> ; hauteur moyenne sous plafond : 4,5 m ; hauteur libre de fumée : 2,25 m (hauteur du linteau des portes)]

### 1<sup>er</sup> calcul : Code du travail

#### CAS 1 → désenfumage naturel

- Surface géométrique prescrite de l'installation,  $1\,500/100 = 15\text{ m}^2$  (article R. 4216-14 du Code du travail).
- Surface utile prescrite de l'installation,  $1\,500/200 = 7,5\text{ m}^2$  (arrêté du 5 août 1992 modifié, article 14).
- Choix du nombre d'exutoires : Exutoires dont la surface géométrique (SGO) est de 3 m<sup>2</sup> et le coefficient aéralique de 0,5. Cinq exutoires sont nécessaires pour atteindre les surfaces géométrique et utile prescrites (SGI = nombre d'exutoires\*SGO = 15 m<sup>2</sup> et SUI = nombre d'exutoires\*SUE = 7,5 m<sup>2</sup>).

#### CAS 2 → désenfumage mécanique

- Débit d'extraction prescrit =  $1\text{ m}^3/\text{s} * \text{Surface du local}/100 = 1 * 1\,500/100 = 15\text{ m}^3/\text{s}$  soit 54 000 m<sup>3</sup>/h (article R. 4216-15 du Code du travail).

### 2<sup>e</sup> calcul : réglementation ERP

#### CAS 1 → désenfumage naturel

- ERP de classe 1 et taux alpha de 0,13 d'après l'annexe de l'IT 246.

- Surface utile prescrite de l'installation,  $1\,500 * 0,13/100 = 1,95\text{ m}^2$  (IT 246 § 7.1.4-2°).

- Choix du nombre d'exutoires : Exutoires dont la surface géométrique (SGO) est de 3 m<sup>2</sup> et le coefficient aéralique de 0,5. Deux exutoires sont nécessaires pour atteindre la surface utile prescrite par l'IT 246 (SUI = nombre d'exutoires\*SUE =  $3\text{ m}^2 > 1,95\text{ m}^2$ ).

#### CAS 2 → désenfumage mécanique

- Débit d'extraction prescrit =  $12 * \text{Volume du local} = 12 * (1\,500 * 4,5) = 81\,000\text{ m}^3/\text{h}$  (IT 246 § 7.2.3).

### Conclusion

Les deux réglementations s'appliquant, on retiendra :

- Pour un système de désenfumage naturel : une surface géométrique de 15 m<sup>2</sup> et une surface utile d'installation de 7,5 m<sup>2</sup> minimum, exigences les plus contraignantes issues du Code du travail.
- Pour un système de désenfumage mécanique : un débit de 81 000 m<sup>3</sup>/h, exigence la plus contraignante issue de l'IT 246.

# Bibliographie



## Documents INRS – [www.inrs.fr](http://www.inrs.fr)

---

- Évaluation du risque incendie dans l'entreprise. Guide méthodologique. ED 970.
- Incendie et lieu de travail. Prévention et organisation dans l'entreprise. ED 990.
- Prévention des incendies sur les lieux de travail. Aide-mémoire juridique. TJ 20.

## Documents externes

---

- A. Walesch - Le désenfumage. CNPP Éditions.
- Référentiel APSAD R17. Règle d'installation et de maintenance. CNPP Éditions.
- IT 246. Instruction technique relative au désenfumage des ERP.
- IT 263 Instruction technique relative à la construction et au désenfumage des volumes libres intérieurs dans les établissements recevant du public.
- Guide de préconisations relatif aux dispositions prévues pour la sécurité incendie dans les parcs de stationnement couverts ouverts au public. DGSCGC.
- Guide de bonnes pratiques pour les études d'ingénierie du désenfumage. LCPP.

## Normes

---

- NF EN 12101-1 – Système pour le contrôle des fumées et de la chaleur. Partie 1 : Spécifications relatives aux écrans de cantonnement de fumées.
- NF EN 12101-2 – Systèmes pour le contrôle des fumées et de la chaleur. Partie 2 : Spécifications relatives aux dispositifs d'évacuation naturelle de fumées et de chaleur.
- NF EN 12101-3 – Systèmes pour le contrôle des fumées et de la chaleur. Partie 3 : Spécifications pour les ventilateurs extracteurs de fumées et de chaleur.
- NF S61-937 – Systèmes de sécurité incendie (SSI). Dispositifs actionnés de sécurité (DAS).







Toutes les publications de l'INRS sont téléchargeables sur [www.inrs.fr](http://www.inrs.fr)

**Pour commander les publications de l'INRS au format papier**

Les entreprises du régime général de la Sécurité sociale peuvent se procurer les publications de l'INRS à titre gratuit auprès des services prévention des Carsat/Cramif/CGSS.

Retrouvez leurs coordonnées sur [www.inrs.fr/reseau-am](http://www.inrs.fr/reseau-am)

L'INRS propose un service de commande en ligne pour les publications et affiches, payant au-delà de deux documents par commande.

Les entreprises hors régime général de la Sécurité sociale peuvent acheter directement les publications auprès de l'INRS en s'adressant au service diffusion par mail à [service.diffusion@inrs.fr](mailto:service.diffusion@inrs.fr)

L'incendie d'un établissement industriel et commercial génère des fumées chaudes, opaques et dangereuses qui s'accumulent en partie haute des bâtiments et descendent rapidement au niveau des personnes. Pour permettre leur évacuation, limiter la propagation du feu et favoriser l'intervention des secours, la mise en place des systèmes de désenfumage est nécessaire. Pour être pleinement efficace, cette mesure doit être intégrée à un ensemble cohérent visant l'organisation de la sécurité incendie et précédée d'une évaluation du risque tenant compte de l'activité, du potentiel calorifique, du process et de la géométrie des bâtiments.



Institut national de recherche et de sécurité  
pour la prévention des accidents du travail  
et des maladies professionnelles  
65, boulevard Richard-Lenoir 75011 Paris  
Tél. 01 40 44 30 00 • info@inrs.fr

**Édition INRS ED 6061**

2<sup>e</sup> édition | avril 2025 | 1 000 ex. | ISBN 978-2-7389-2968-6

L'INRS est financé par la Sécurité sociale  
Assurance maladie - Risques professionnels

[www.inrs.fr](http://www.inrs.fr)   