

---

# VENTILATION

La réglementation concernant la ventilation est détaillée dans les parties concernant les différents types de bâtiment, qui suivent dans cet ouvrage ; sont exposés ci-après quelques principes généraux.

## ◆ Objectifs

Les dispositifs de ventilation à l'intérieur d'un parc de stationnement permettent de maintenir une qualité minimale de l'air respirable pollué par les gaz d'échappement des moteurs, et dans le cas particulier de la protection incendie, ils assurent une fonction essentielle de désenfumage pour faciliter l'évacuation du public et favoriser l'intervention des services de secours.

Les critères constituant les seuils maximaux de la pollution de l'atmosphère d'un parc sont pris en référence du taux de concentration, mesuré sur différentes périodes, du monoxyde de carbone et dans certains cas (parcs souterrains de plus de 500 véhicules) du monoxyde d'azote.

A titre d'exemple, les valeurs limites du monoxyde de carbone admises pour les parcs selon l'avis du 14 décembre 1998 du Conseil Supérieur de l'Hygiène Publique de France « Qualité de l'air dans les ouvrages souterrains ou couverts », sont de 50 ppm (60 mg/m<sup>3</sup>) sur toute période de 30 minutes, 90 ppm (100 mg/m<sup>3</sup>) sur toute période de 15 minutes et 150 ppm (170 mg/m<sup>3</sup>) en valeur instantanée.

Pour les parcs de plus de 500 véhicules avec ventilation mécanique, la mesure du taux de polluant doit réglementairement être effectuée en continu pour commander les conditions d'exploitations telles que l'asservissement de la ventilation et la mise en marche de la signalisation d'urgence.

## ◆ Type de ventilation

Pour les parcs couverts possédant des ouvertures directes et permanentes sur l'extérieur, la ventilation naturelle peut être admise à condition que les entrées d'air et les évacuations aient chacune une section d'au moins 6 dm<sup>2</sup> par véhicule (12 dm<sup>2</sup> pour le type PS) et puissent normalement assurer un balayage efficace de toutes les zones.

Les parcs de stationnement étant très souvent établis en infrastructure, la ventilation mécanique est la seule solution, dans ce cas, permettant à la fois l'aération hygiénique mais aussi le désenfumage.

Réglementairement, lorsque le parc comporte plusieurs niveaux, la ventilation mécanique est imposée dans les niveaux situés au dessous du

niveau prévu pour le stationnement des véhicules de secours, à l'exception du type PS pour lequel il est imposé au-delà de R-1+1.

## ◆ Conduits de ventilation

Pour éviter les interférences entre niveau en cas d'incendie, les conduits de ventilation, soit pour les amenées soit pour les évacuations, ne peuvent desservir qu'un seul niveau ou une surface maximale de 3 000 mètres carrés.

Généralement les extracteurs sont placés seulement sur les conduits d'extraction, les amenées d'air s'effectuant par dépression à travers les bouches et les accès.

Dans le cas de parcs comportant de nombreux niveaux en infrastructure, les amenées d'air sont également équipées de ventilateurs d'insufflation.

Une solution astucieuse comparable aux anciens systèmes de conduits de fumée dit « shunt », est admise explicitement, dans la circulaire du 3 mars 1975 (voir le chapitre « Immeubles de grande hauteur »). L'air extrait sur chaque niveau par un ventilateur est rejeté dans un conduit unitaire remontant verticalement sur une hauteur de niveau. Ce conduit unitaire se raccorde ensuite dans un conduit unique collectif dont la section constante est égale à la somme de chacun des conduits unitaires.

Cette solution facilite en particulier l'abaissement du bruit vis à vis de l'espace extérieur, en réduisant la vitesse moyenne de l'air dans la gaine collective, et permet de placer juste en aval du ventilateur des pièges à sons sous forme de panneaux parallèles dont les faces sont constituées de matériaux absorbants.

Dans la traversée des locaux autres que ceux desservis, les conduits éventuellement entourés par une gaine doivent être coupe feu 2 heures au moins.

## ◆ Ventilateurs

Les ventilateurs sont déterminés pour un débit d'extraction minimum de 600 m<sup>3</sup> par heure et par véhicule, et doivent pouvoir fonctionner en extraction pendant 1 heure avec des fumées à 200°C.

Pour les parcs de type PS, ce débit est porté à 900 m<sup>3</sup>/h/véhic./compartiment pendant 2 heures pour des fumées à 400°C (ou F<sub>400</sub>120). En cas d'extinction automatique à eau, ces exigences sont réduites à 600 m<sup>3</sup>/h/véhic./compartiment pendant 2 heures avec des ventilateurs assurant leur fonction à 200°C (F<sub>200</sub>120)

L'alimentation électrique des ventilateurs doit être assurée par une dérivation issue directement du tableau principal et sélectivement protégée, de façon à éviter toute interférence d'un défaut électrique sur les autres circuits électriques de l'immeuble.

Dans le cas de parcs recevant plus de 500 véhicules, une alimentation de sécurité est prévue pour assurer la moitié des débits de ventilation instantanés.

Pour les parcs de stationnement de type PS, l'alimentation électrique des installations de sécurité est réalisée au moyen d'une alimentation électrique de sécurité (AES) conforme à la norme NF S 61-940 (dimensionnée pour le désenfumage simultané des 2 compartiments les plus contraignants).

Les dispositifs de commandes manuelles et prioritaires, placés très visiblement près des accès, permettent au service de secours d'actionner la mise en marche ou l'arrêt des ventilateurs.

Pour les parcs de type PS de moins de 100 véhicules, ou plus en cas d'extinction automatique à eau, le dispositif de commandes manuelles regroupées, prioritaires et sélectives par compartiment est installé au niveau de référence, à proximité de chaque accès des véhicules. Dans les autres cas, les commandes manuelles sont regroupées dans le PC de sécurité.

Le recours à l'ingénierie du désenfumage est autorisé.

## ◆ Rejets extérieurs

Bien que les rejets des installations de ventilation soient suffisamment dilués, les orifices des bouches doivent normalement être éloignés des fenêtres et des prises d'air des locaux voisins. Une distance de 8 mètres est un minimum (article 63.1 du règlement sanitaire départemental) surtout dans le cas où la configuration des lieux engendre un confinement.

En fait les rejets de gaz de combustion des voitures, que ce soit dans la rue ou dans un parc de stationnement, participent à la pollution générale de l'atmosphère et sont réglementés dans le cadre de la loi sur l'air n° 96-1236 du 30 décembre 1996 et des décrets n° 98-360 et 98-362 du 6 mai 1998. Les mesures visent essentiellement le contrôle de la qualité de l'air, avec des mesures coercitives qui peuvent être prises vis à vis des véhicules les plus polluants.

### **Niveaux de bruit**

Les niveaux de bruit générés en extérieur par les rejets de ventilation mécanique peuvent constituer des gênes de voisinage. A ce titre ils sont soumis aux valeurs limites définies par le décret n° 2006-1099 du 3 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage. Le décret fixe l'émergence de bruit perturbateur par rapport au bruit ambiant en fonction de la durée d'apparition du bruit et de la période jour ou nuit. Les emplacements des ventilateurs doivent de préférence être situés le plus en amont possible par rapport aux bouches de rejet.

---

■

# CHOIX DES MATERIAUX ET ELEMENTS DE CONSTRUCTION POUR SATISFAIRE A LA REGLEMENTATION DE SECURITE DES PARCS DE STATIONNEMENT COUVERTS

## ◆ Amélioration du comportement au feu des éléments de structure et planchers

### ● PROTECTIONS RAPPORTEES SUR LES ELEMENTS DE CONSTRUCTION

La réglementation de protection incendie dans les parcs de stationnement impose des degrés de stabilité au feu aux éléments porteurs ainsi que des degrés coupe-feu pour les planchers.

Lorsque les exigences réglementaires de comportement au feu ne peuvent être atteintes par les éléments de construction nus, il y a lieu de prévoir des systèmes de protection rapportés.

Ces systèmes auront tous pour rôle de retarder la transmission du flux thermique dans l'élément à protéger, améliorant d'autant la résistance au feu de celui-ci :

- soit en augmentant son inertie thermique,
- soit par l'emploi d'écrans à base de matériaux incombustibles et plus ou moins isolants thermiques.

Les écrans sont utilisés principalement sur les structures poteaux, poutres, planchers, charpentes et les conduits d'air métalliques, lorsqu'il leur est demandé un degré de résistance au feu, soit stable au feu, soit pare-flammes, soit coupe-feu.

Ces systèmes, sont généralement des :

- peintures et enduits intumescents,
- enduits projetés,
- habillages par panneaux ou coquilles.

### **Structures en béton**

Les règles de calcul DTU, « Règles FB » d'octobre 1987 (P 92-701) intitulées « Méthode de prévision par le calcul du comportement au feu des structures en béton » permettent de justifier par le calcul, la résistance au feu de tous les éléments courants de structures en béton armé et béton précontraint tels que : poteaux, murs, dalles pleines et poutres.

Des règles simples relatives à chaque type d'ouvrage donnent sous forme de tableau des valeurs de paramètres dont le respect assure une résistance au feu donnée.

Par ailleurs, les degrés de résistance au feu souhaités peuvent être obtenus par adjonction de matériaux protecteurs adaptés et convenablement liés à la structure qu'ils protègent. Ces matériaux de protection sont caractérisés par leurs épaisseurs équivalentes de béton, déterminés par l'essai au feu décrit dans l'annexe 3 des Règles FB.

L'ouvrage typifié sur lequel est appliquée la protection est un plancher nervuré en béton armé dont la forme permet d'observer la bonne tenue mécanique de celle-ci et son bon comportement au feu.

Dans les procès-verbaux d'essais, ces épaisseurs équivalentes de béton sont respectivement indiquées pour :

- la sous-face d'une dalle de 140 mm d'épaisseur,
- la sous-face d'une dalle de 100 mm d'épaisseur,
- les fonds de poutre,
- les joues de poutre,

et pour les diverses durées de résistance au feu.

Toutefois, certains fabricants n'ont fait tester leur protection qu'en sous-face de dalle. Leur PV d'essai n'est donc en principe pas strictement utilisable pour la justification de stabilité au feu de poutres.

### Structures en acier

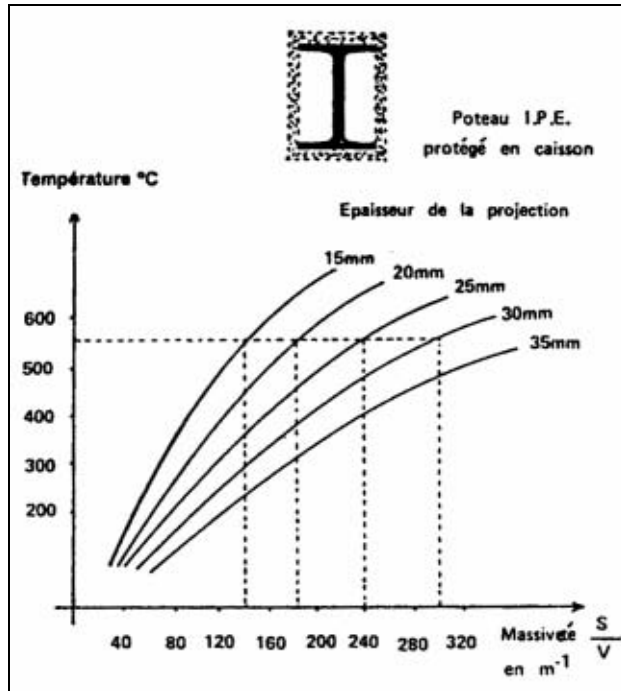
Les règles de calcul « Règles FA » de décembre 1993 (P 92-702) intitulées «Méthode de prévision par le calcul du comportement au feu des structures en acier et Annexe » permettent de justifier par le calcul le degré de stabilité au feu des éléments en acier ; structures, protégées ou non.

D'une manière générale, la stabilité au feu des éléments en acier ne peut être assurée en pratique que si l'on met en oeuvre des protections telles que :

- des peintures ou enduits intumescents,
- des enduits projetés et flocages,
- des habillages par plaques, panneaux ou coquilles.

La méthodologie de caractérisation des produits de protection annexée aux Règles «Feu-Acier » permet d'établir des abaques d'évaluation de la température dans les profilés métalliques, en fonction de la massivité de ceux-ci, pour différentes épaisseurs du produit testé et pour les diverses durées de résistance au feu. Ainsi, pour une température critique de ruine de 550°C, tel produit projeté (projection formant caisson, cas d'un poteau) apportera une stabilité au feu d'une heure :

- en 15 mm d'épaisseur sur un profilé ayant pour massivité  $140 \text{ m}^{-1}$  soit approximativement un IPE 400,
- en 20 mm d'épaisseur sur un profilé ayant pour massivité  $180 \text{ m}^{-1}$  soit approximativement un IPE 300,
- en 25 mm d'épaisseur sur un profilé ayant pour massivité  $240 \text{ m}^{-1}$  soit approximativement un IPE 200,
- en 30 mm d'épaisseur sur un profilé ayant pour massivité  $300 \text{ m}^{-1}$  soit approximativement un IPE 100.



➤ Exemple d'abaque de caractérisation d'une projection sur structures métalliques, pour une stabilité au feu de 1h.

Une autre utilisation des abaques du même produit donnerait pour un poteau IPE 300 protégé dans les mêmes conditions :

- SF 1/2 heure avec 1 mm de projection,
- SF 1 heure avec 20 mm de projection,
- SF 1 heure 1/2 avec 30 mm de projection,
- SF 2 heures avec 40 mm de projection.

### Poteaux mixtes acier-beton

Les règles de calcul DTU « Règles FPM 88 » de septembre 1988 (DTU P 92-704) intitulée « Méthode de prévision par le calcul du comportement au feu des poteaux mixtes » permettent de déterminer ou de vérifier la durée de stabilité au feu des poteaux associant des profilés métalliques et du béton armé ou non.

### Structures bois

Ce sont les « Règles BF 88 » (DTU P 92-703) qui traitent du sujet.

### ● MATERIAUX DE BASE UTILISES EN PROTECTION

#### Plâtre

Le plâtre constitue sans doute le matériau bénéficiant de l'expérience d'emploi la plus ancienne et reste l'un des plus économiques et des plus performants.

Le plâtre mis en oeuvre retrouve la composition du gypse naturel : sulfate de calcium à deux molécules d'eau ( $Ca SO_4, 2H_2O$ ). A l'état sec, il contient donc 20 % d'eau de constitution.

Lors de l'incendie, la réaction de déshydratation et de vaporisation absorbe une grande quantité de chaleur, permettant le maintien d'une température de 100°C derrière le plâtre tant que la vaporisation n'est pas terminée.

Une telle protection par le plâtre agit sous deux formes face à l'incendie :