

# La ventilation des cuisines collectives

**Les entreprises de génie climatique interviennent désormais couramment dans la ventilation des cuisines professionnelles. Les hottes d'extraction et autres plafonds filtrants doivent répondre à des critères techniques et réglementaires spécifiques. Rappel des uns et des autres.**

Malgré leur spécificité et leur relative rareté, les cuisines collectives sont un des secteurs d'activité dans lequel le génie climatique est fortement impliqué. La ventilation, le chauffage et la climatisation de telles installations contribuent fortement au maintien des conditions d'hygiène strictement réglementées et au confort des acteurs des métiers de bouche. Ventiler une cuisine, c'est faire la chasse aux vapeurs grasses, aux odeurs et à l'humidité. De la conception de l'installation de ventilation dépendront le bien-être des occupants, la qualité et la salubrité de la cuisine.

La ventilation des cuisines professionnelles peut se résumer à faire entrer de l'air propre, à le mélanger aux fumées et buées issues de la cuisson et à rejeter vers l'extérieur le mélange obtenu. Ce dernier devra être filtré, car on ne peut impunément rejeter à l'atmosphère un air chargé de graisses et d'odeurs.

## 1. La réglementation

### 1.1. Les textes applicables

Sans être exhaustive la liste suivante ca-

dre la réalisation d'une installation réglementaire.

### 1.2 Les arrêtés ministériels

#### • Arrêté du 15 février 1995

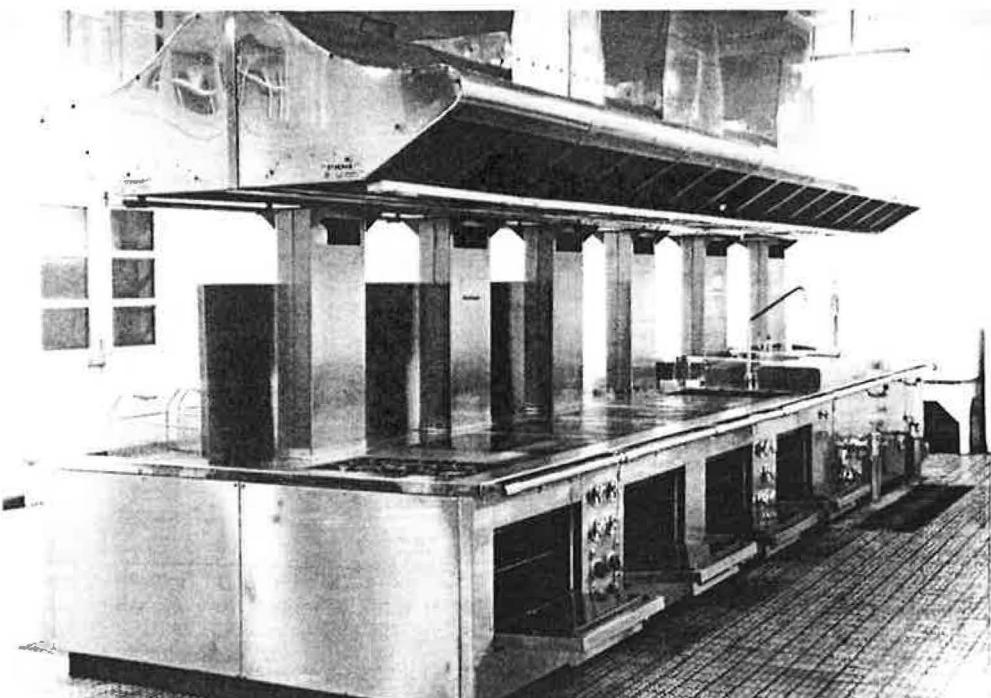
L'arrêté du 15 février 1995, paru au *Journal officiel* du 3 mars 1995, rend les normes NFS 61 932 et 61 937 applicables au sens le plus strict au 1<sup>er</sup> juin 1995 pour les coffrets de relayage NFS 61 932.

L'alimentation et la commande d'un ventilateur de désenfumage doivent s'effectuer au moyen d'un "coffret de relayage pour ventilateur de désenfumage" conforme à la norme NFS 61 937 (fiche XII de l'annexe A).

Les canalisations électriques d'alimentation depuis l'alimentation électrique de sécurité (A.E.S) jusqu'au moteur ne doivent pas porter de protection contre les surcharges mais seulement contre les courts-circuits.

En conséquence, conformément aux dispositions de la norme NFC 15 100 elles doivent être dimensionnées en fonction des plus fortes surcharges que peuvent supporter les moteurs.

Un coffret de relayage pour ventilateur de



Jacques ROUMAJON

désenfumage doit être installé en dehors de la (ou des) zone(s) de mise en sécurité desservie(s) par le ventilateur qu'il commande.

### • Arrêtés du 12 mars 1976 et du 25 juin 1980

Il concerne le renouvellement de l'air dans les locaux à pollution non spécifique (débit exprimé en  $m^3/h$  et par occupant).

Locaux de restauration :

- ▷ avec interdiction de fumer : 6 l/s soit  $22 m^3/h$ /personne,
- ▷ sans interdiction de fumer : 8 l/s soit  $30 m^3/h$ /personne.

L'air neuf soufflé dans les locaux doit être pris à l'extérieur sans transiter par d'autres locaux. Il peut être mélangé à de l'air repris mais sans que cela ne puisse réduire le débit d'air neuf fixé ci-dessus.

### • Décret du 12 avril 1988

#### Article 26 :

La ventilation par dispositifs spécifiques doit pouvoir être arrêtée en cas de non occupation ou de non pollution des locaux.

#### Article 27 :

Pour les locaux à pollution non spécifiques, le débit d'air doit pouvoir être réduit de 50% si le taux d'occupation est susceptible d'être inférieur du quart du taux normal pendant plus de 50% du temps d'occupation.

### • Arrêté du 21 juin 1982

Sont assujettis au règlement de sécurité - articles GC - les établissements recevant du public pour lesquels l'effectif du public est égal ou supérieur à l'une des valeurs suivantes :

- ▷ 100 personnes en sous-sol,
- ▷ 200 personnes en étages, galeries,
- ▷ 200 personnes au total.

L'effectif peut être calculé à partir de la superficie des salles :

- ▷ restauration assise : 1 personne par  $m^2$ ,
- ▷ restauration debout : 2 personnes par  $m^2$ ,
- ▷ file d'attente : 3 personnes par  $m^2$ .

## 1.3. Le règlement sanitaire départemental type

L'article 63.1 traite de l'introduction d'air.

Les prises d'air neuf et ouvrants doivent être placés à au moins 8 m de

toutes sources éventuelles de pollution.

L'air extrait des locaux doit être rejeté à au moins 8 m de toutes fenêtres ou de toutes prises d'air neuf sauf aménagement tel qu'une reprise d'air pollué ne soit pas possible.

L'air extrait des locaux à pollution spécifique doit en outre être rejeté sans recyclage.

L'article 64-1 du 20 janvier 1983 prescrit les débits d'air neuf minimaux à introduire en cuisine collective selon le nombre de repas servis simultanément :

- ▷ office relais :  $15 m^3/h$  par repas,
- ▷ moins de 150 repas :  $25 m^3/h$  par repas,
- ▷ de 151 à 500 repas :  $20 m^3/h$  par repas avec un minimum de  $3750 m^3/h$ ,
- ▷ de 501 à 1500 repas :  $15 m^3/h$  par repas avec un minimum de 10 000  $m^3/h$ ,
- ▷ plus de 1500 repas :  $10 m^3/h$  par repas avec un minimum de 22 000  $m^3/h$ .

L'article 65 traite de la qualité de filtration de l'air neuf introduit :

- en premier lieu il doit être effectué une préfiltration suivie d'une filtration correspondant à la norme NFX44012, c'est-à-dire d'une efficacité d'au moins 90% gravimétrique,
- l'encaissement des filtres doit pouvoir être contrôlé en permanence.

## 1.4. Le code du travail

### • Décret du 7 décembre 1984

#### Article 232.57

Les dispositifs d'entrée d'air compensant les volumes extraits doivent être conçus et disposés de façon à ne pas réduire l'efficacité des systèmes de captation.

#### Article 235.57

Les installations de ventilation doivent être réalisées de telle sorte que les concentrations dans l'atmosphère ne soient pas dangereuses en aucun point pour la santé et la sécurité des travailleurs et qu'elles restent inférieures aux valeurs limites fixées à l'article R 232.55.

#### Article 235.7

Les installations de ventilation doivent assurer le renouvellement de l'air, en tous points des locaux.

Ces installations ne doivent pas provoquer, dans les zones de travail, de

gêne résultant notamment de la vitesse, de la température, de l'humidité de l'air, des bruits et des vibrations.

## 1.5. Le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public

Les dispositions qui suivent sont applicables aux installations d'appareils de cuisson destinés à la restauration situés dans des locaux accessibles ou non au public. Les appareils de cuisson (arrêté du 22 décembre 1981) ou groupement d'appareils dont la puissance nominale totale est supérieure à 20 kW doivent être installés dans des locaux appelés "grandes cuisines".

### Article GC 14

Des amenées d'air suffisantes doivent être prévues pour fournir aux appareils la quantité d'air nécessaire à leur fonctionnement normal.

§ 3. Les cuisines doivent comporter une extraction d'air vicié, de buées et de graisses, utilisable en cas d'incendie pour assurer le désenfumage et présentant les caractéristiques suivantes :

- ▷ les hottes ou autres dispositifs de captation doivent être construits en matériaux incombustibles,
- ▷ les conduits d'évacuation doivent être construits en matériaux incombustibles et leur face intérieure ne doit pas être poreuse. De plus, ils doivent assurer un coupe-feu de traversée équivalent au degré coupe-feu des planchers traversés.

▷ les parois des conduits doivent se trouver à au moins 0,50 mètre des parties combustibles non protégées et à au moins 0,50 mètre des circuits électriques à l'exception des circuits d'éclairage des points de cuisson,

▷ les conduits doivent être munis de trappes de visite d'au moins 3 décimètres carrés d'ouverture, éloignées d'axe en axe de 3 m au plus, avec une trappe à chaque changement de direction de plus de 3 m et une à la base de toute partie verticale du conduit munie d'un réceptacle de résidus,

▷ le circuit d'extraction d'air doit comporter soit un filtre à graisse, soit une boîte à graisse facilement nettoyable.

§ 4. Si pour des raisons exceptionnelles le désenfumage est exigé et s'il est mécanique, en plus des dispositions prévues au paragraphe 3 ci-des-

sus, les dispositions suivantes doivent être respectées :

- ▷ les ventilateurs d'extraction doivent assurer leur fonction pendant une heure avec des fumées à 400°C,
- ▷ les canalisations électriques alimentant les ventilateurs doivent satisfaire aux exigences de l'article EL 3 (§ 2) ; elles doivent être issues directement du tableau général de l'établissement et protégées de façon à ne pas être affectées par un incident survenant sur les autres circuits,
- ▷ le dispositif d'arrêt d'urgence de la force de la cuisine ne doit pas interrompre le fonctionnement des ventilateurs d'extraction.

## Article GC15

§ 4. En particulier, les locaux où sont installés des appareils de cuisson doivent comporter des dispositifs d'extraction mécanique des buées et vapeurs et, en cas d'incendie, des fumées et des flammes. Ces dispositifs doivent être en matériaux incombustibles et présenter les caractéristiques d'une installation de désenfumage.

**Commentaire officiel :** *Lorsque le désenfumage de la salle est exigé en application des dispositions particulières à chaque type d'établissement, il doit répondre aux exigences concernant les salles telles qu'elles sont définies dans l'instruction technique relative au désenfumage des établissements recevant du public. Le débit de désenfumage pour la cuisine est de 1 m<sup>3</sup>/s pour 100 m<sup>2</sup> avec un minimum de 1,5 m<sup>3</sup>/s.*

Dans le cas des grandes cuisines ouvertes sur un local accessible au public, l'espace réservé à la cuisine doit être en permanence maintenu en dépression par rapport à la salle.

## Article GC18

Pendant la période de fonctionnement, le circuit d'extraction d'air vicié et des buées et graisses doit être nettoyé complètement, y compris les ventilateurs, au moins une fois l'an.

Les filtres doivent être nettoyés aussi souvent que nécessaire et en tout cas au minimum une fois par semaine.

## Articles MS 53 et MS 60

Les systèmes de sécurité incendie (SSI) doivent satisfaire aux dispositions des normes en vigueur et, au moment de leur mise en œuvre, les mécanismes de commande des dispositifs actionnés de sécurité (DAS) doivent avoir fait l'objet d'un procès-verbal en

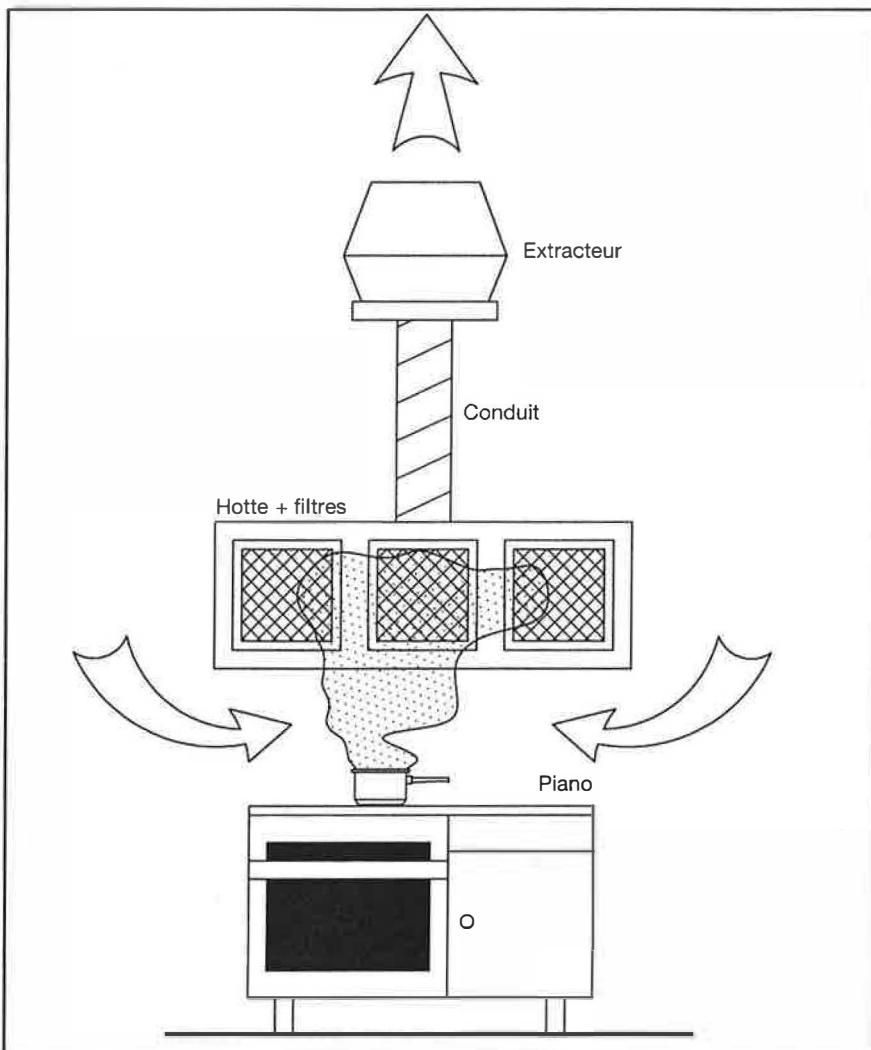


Figure 1. Principe de base.

cours de validité, délivré par un laboratoire agréé.

### Arrêté du 15 février 1995

Les ventilateurs de désenfumage doivent obligatoirement être actionnés à partir de coffrets de relayage agréés par un laboratoire homologué.

## 2. L'installation

### 2.1. Procédés types d'extraction

Le principe général est représenté figure 1.

#### 2.1.1. Les hottes classiques

Le capteur est composé d'un auvent, d'un panneau porte-filtres et de filtres (figure 2).

L'air aspiré traverse les filtres et est

rejeté en totalité à l'extérieur par le ventilateur d'extraction. L'ensemble est réalisé, sauf exceptions rares (polyéthylène ou polypropylène), en tôle d'acier inoxydable.

Les filtres sont métalliques et montés sur cadre amovible, afin d'en permettre le nettoyage et la stérilisation, lui-même monté sur une paroi séparatrice de la hotte assurant la fonction de plenum d'aspiration.

#### 2.1.2. Les hottes à induction

Le capteur est identique à celui de la hotte classique mais un ventilateur assure une amenée d'air par jet linéaire au niveau de l'avant du capteur afin de mélanger, par induction, cet air aux fumées devant être extraites (figure 3).

Le principal avantage de ce dispositif est de réduire le débit d'air traversant le local cuisine.

# Technique cuisines professionnelles ventilation

## La ventilation des cuisines collectives

L'air de compensation insufflé dans la cuisine doit être traité (réchauffé ou éventuellement refroidi) afin d'assurer le confort des occupants. Ce traitement est coûteux.

L'inconvénient d'un tel système vient de la nécessité d'un troisième ventilateur assurant la pulsation de l'air primaire d'induction.

### 2.1.3. Les plafonds filtrants

Ce type de procédé est plus souvent employé dans les cuisines de grande importance.

La captation ne s'effectue pas uniquement sur les appareils de cuisson mais sur l'ensemble du plafond de la partie de la cuisine destinée à la cuisson.

Le plafond filtrant est dit ouvert lorsque l'air est aspiré en vrac dans le volume du faux plafond après avoir traversé les filtres (figure 4).

Le plafond filtrant est dit fermé lorsque les capteurs sont disposés en sous-surface du plafond. Ceux-ci peuvent être linéaires ou ponctuels (figure 5).

La grande surface de plafond permet une bonne efficacité des filtres en raison de la faible vitesse de passage de l'air capté.

Les deux familles de plafond filtrant comportent des goulottes permettant de récupérer les condensats.

### 2.1.4. Autres applications de hottes

Certaines hottes sont utilisées à d'autres fins que la captation des graisses et des fumées :

▷ hotte sur four : destinée à capter l'air chaud ou la vapeur diffusés par le four (figure 6).

▷ hotte sur laverie : destinée à capter la vapeur d'eau qui s'échappe de la machine à laver (figure 7).

La hotte sur laverie sera dotée de filtres à chicanes avec dispositif de récupération des condensats et vanne de purge. Le débit sera proportionnel à la puissance de la laverie (entre 300 et 500 m<sup>3</sup>/h par kW).

La hotte sur four sera dotée de filtres à tricot métallique et à chocs. Le débit à installer variera entre 200 et 400 m<sup>3</sup>/h par kW.

### 2.1.5. Les filtres

Les filtres sont métalliques, en acier inoxydable, afin d'être aisément net-

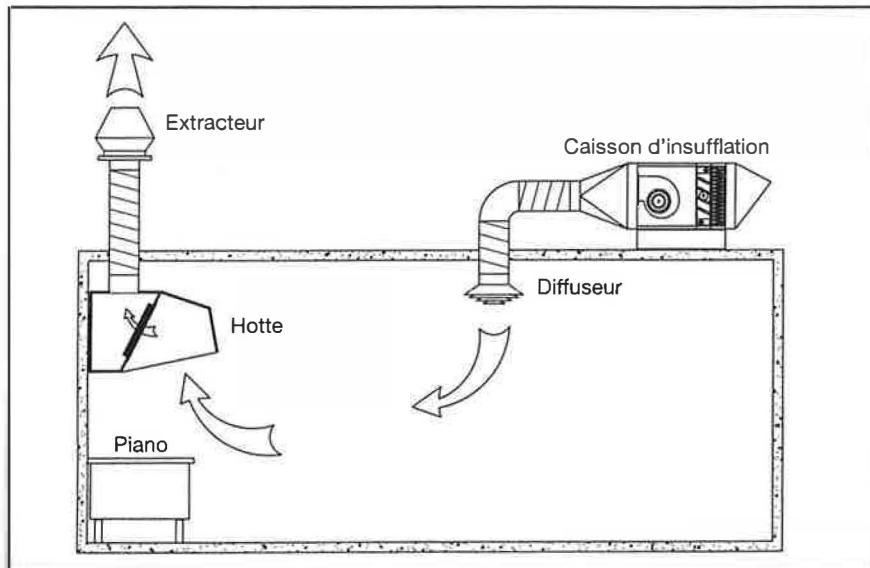


Figure 2. Hotte classique.

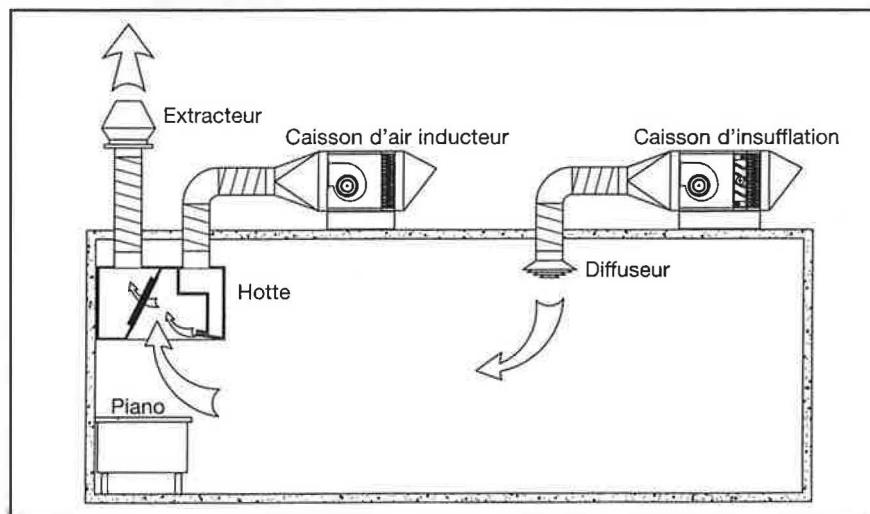


Figure 3. Hotte à induction

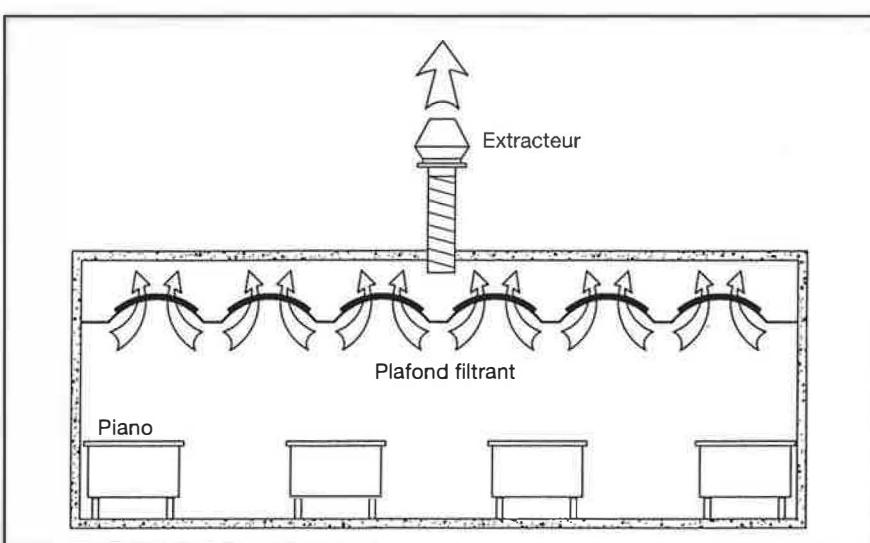


Figure 4. Plafond filtrant ouvert.

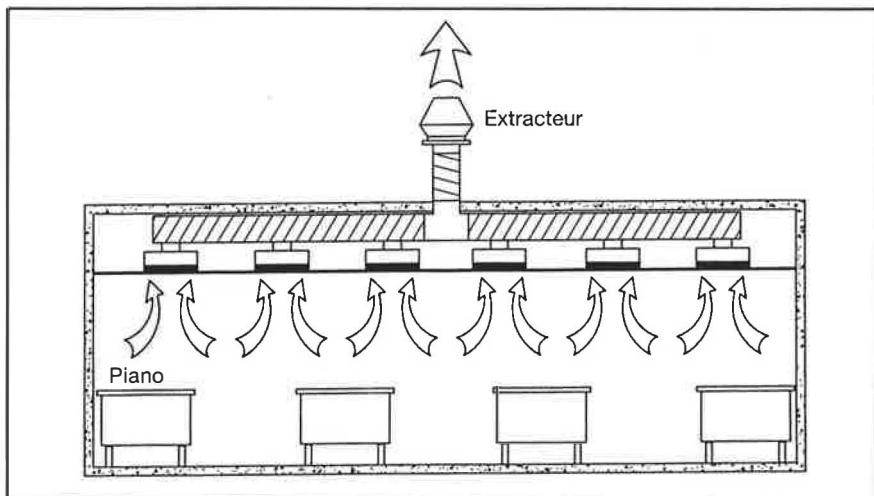


Figure 5. Plafond filtrant fermé.

toyés. Deux principales technologies sont employées : les filtres à tricot métallique et les filtres à chocs.

Les filtres à tricot utilisent les quatre effets habituels des filtres :

- ▷ effet de tamis (retient les particules plus grosses que la maille),
- ▷ effet d'interception (capte les particules passant à proximité d'une fibre du filtre),
- ▷ effet d'inertie (retient la particule qui vient s'échouer sur la fibre du tricot),

▷ effet de diffusion (capte la particule dont le mouvement n'est pas rectiligne).

L'efficacité de ces filtres dépend de la taille des particules, de leur vitesse, de l'épaisseur du filtre, de la densité et de la répartition des fibres du tricot. Deux niveaux de filtration sont disponibles chez les constructeurs :

▷ les EU1 (norme EUROVENT 4/4) d'un niveau de filtration inférieur à 65% gravimétrique. Les pertes de charge sont, pour une vitesse d'air de 1,5 m/s, d'environ 50 Pa filtre propre et 100 Pa filtre semi-encrassé (**figure 8**).

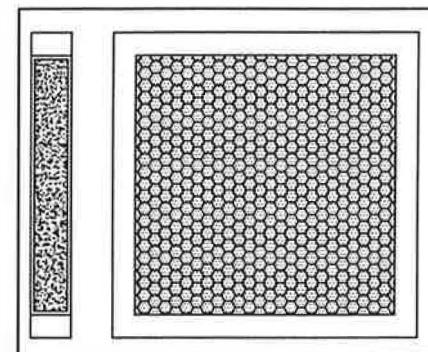


Figure 8. Filtre à tricot.

d'environ 10 Pa filtre propre et 30 Pa filtre semi-encrassé,

▷ les EU2 de filtration supérieure à 65% gravimétrique. Les pertes de charge sont, pour une vitesse d'air de 1,5 m/s, d'environ 50 Pa filtre propre et 100 Pa filtre semi-encrassé (**figure 8**).

Les filtres à chocs tirent leur efficacité uniquement de l'effet de choc. La particule rencontre le filtre et vient adhérer sur celui-ci après impact. Le principal avantage de ce filtre est la faiblesse et la constance de sa perte de charge. Son efficacité est de niveau EU 1 inférieur à 65% gravimétrique selon la norme EUROVENT 4/4. Ses pertes de charge sont, pour une vitesse d'air de 1,5 m/s, d'environ 150 Pa. Ces filtres sont beaucoup moins sensibles à l'en-

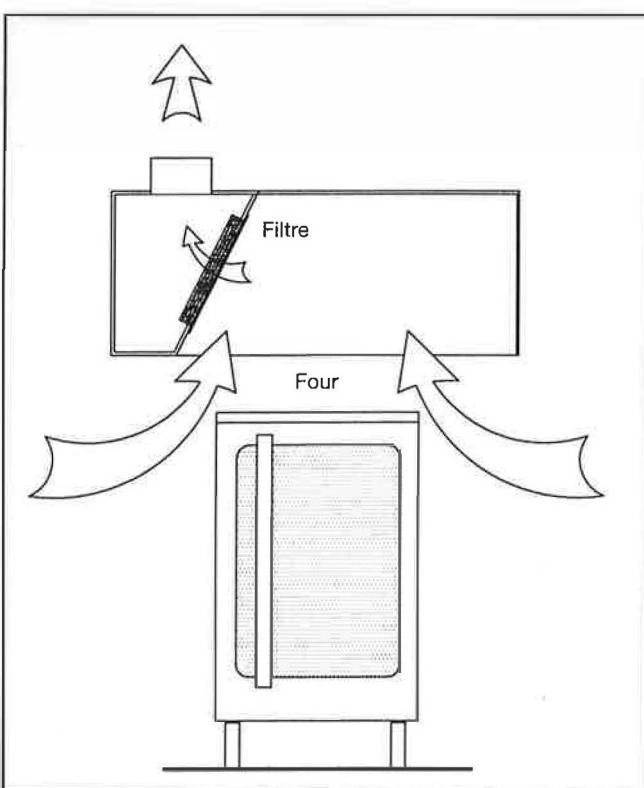


Figure 6. Hotte de four.

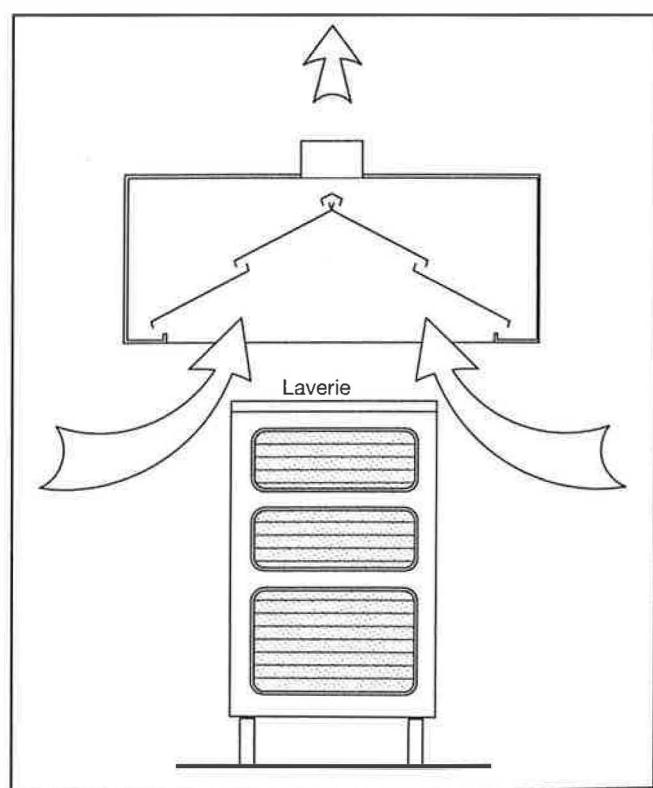


Figure 7. Hotte de laverie

# Technique cuisines professionnelles ventilation

## La ventilation des cuisines collectives

crassement du fait de la grande distance que présentent entre elles les lames (figure 9).

### 2.2. Détermination des éléments

#### 2.2.1 Hotte classique

Le débit d'air à extraire est fonction des caractéristiques et du nombre des appareillages installés et du nombre de repas servis simultanément.

La valeur à prendre en compte est la plus grande des valeurs, déterminée par la méthode "réglementaire" ou la méthode "universelle".

La **méthode réglementaire** est celle du règlement sanitaire départemental ; rappelons les valeurs qu'elle fournit :

- ▷ office relais : 15 m<sup>3</sup>/h par repas,
- ▷ moins de 150 repas : 25 m<sup>3</sup>/h par repas,
- ▷ de 151 à 500 repas : 20 m<sup>3</sup>/h par repas avec un minimum de 3 750 m<sup>3</sup>/h,
- ▷ de 501 à 1500 repas : 15 m<sup>3</sup>/h par repas avec un minimum de 10 000 m<sup>3</sup>/h,
- ▷ plus de 1500 repas : 10 m<sup>3</sup>/h par repas avec un minimum de 22 000 m<sup>3</sup>/h.

La **méthode universelle** tient compte du nombre et des caractéristiques des appareillages installés. Cette méthode est issue des études et de l'expérience des constructeurs de matériel de cuisson et d'équipement de cuisines. Elle est bien appropriée à la ventilation des cuisines professionnelles et donne de bons résultats.

Le tableau de la **figure 10** récapitule les débits des principaux appareillages.

L'entraînement correct des particules en suspension dans l'air ainsi que des odeurs nécessite une vitesse d'air minimale au niveau du front qui relie l'avant du bloc de cuisson (piano) au bord inférieur de l'avancée de la hotte.

Cette vitesse doit se situer entre 0,20 m/s et 0,50 m/s.

La **figure 11** indique la courbe type du profil de la vitesse d'air entre le piano et la hotte.

La vitesse moyenne se situe aux alentours de 0,30 m/s. Dans le cas d'une hotte rectangulaire adossée, le débit est plus faible sur les flancs latéraux de la hotte que sur l'avant. Une majoration du débit d'air doit être prévue afin de ne pas trop abaisser la vitesse d'air sur les flancs latéraux.

Il est recommandé que la hotte dépas-

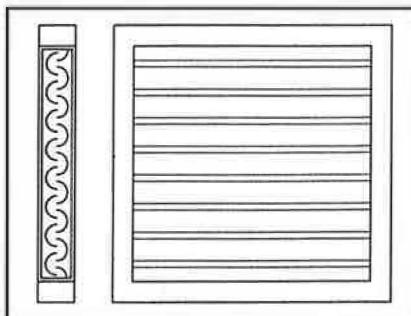


Figure 9. Filtre à chocs.

se de 30 à 40 cm la verticale du bord du piano sur l'avant et les côtés.

Le point inférieur le plus avancé de la hotte sera situé à une hauteur comprise entre 1,80 m et 2,20 m. Compte tenu des hauteurs des pianos actuels et de la taille moyenne des cuisiniers, une hauteur de 2,00 m est souvent adoptée

#### Exemple de calcul du débit d'air à assurer :

Soit une hotte (1200 x 4600 mm) installée au-dessus d'un piano (900 x 4000 mm) comportant deux plaques de 1 m<sup>2</sup> chacune, un grill de 0,4 m<sup>2</sup> et une friteuse de 50 litres.

Les caractéristiques de l'installation sont les suivantes :

- ▷ le nombre de repas servis simultanément est de 140 ;
- ▷ la hauteur du piano est de 85 cm ;
- ▷ la hauteur sous hotte est de 195 cm ;
- ▷ la hotte comporte un flanc latéral ouvert.

On a :

- ▷ le débit réglementaire :  
 $25 \text{ m}^3/\text{h} \times 140 = 3500 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- ▷ le débit fonction des appareillages (chiffres extraits de la figure 10) :  
 $2 \times 1500 \text{ m}^3/\text{h} + 800 \text{ m}^3/\text{h} + 2500 \text{ m}^3/\text{h} = 6300 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Désignation du matériel	Débit
Plaque coup de feu 0,5 m <sup>2</sup>	750 m <sup>3</sup> /h
Plaque coup de feu 1 m <sup>2</sup>	1500 m <sup>3</sup> /h
Grill 0,4 m <sup>2</sup>	800 m <sup>3</sup> /h
Grill 0,7 m <sup>2</sup>	1000 m <sup>3</sup> /h
Sauteuse 0,5 m <sup>2</sup>	1000 m <sup>3</sup> /h
Rôtissoire	600 m <sup>3</sup> /h
Friteuse 10 litres	1000 m <sup>3</sup> /h
Friteuse 50 litres	2500 m <sup>3</sup> /h
Feu vif	400 m <sup>3</sup> /h
Marmite 75 litres	400 m <sup>3</sup> /h
Marmite 100 litres	600 m <sup>3</sup> /h
Marmite 150 litres	800 m <sup>3</sup> /h
Marmite 200 litres	1000 m <sup>3</sup> /h
Marmite 300 litres	1200 m <sup>3</sup> /h
Marmite 500 litres	1500 m <sup>3</sup> /h

Figure 10. Tableau des débits.

On constate une disparité de l'ordre de 1,8 entre les débits réglementaire et universel. Le débit de 6300 m<sup>3</sup>/h est à adopter.

La surface frontale entre la hotte et le piano est de :

$$\left[ \frac{4,6 + 4}{2} + \frac{1,2 + 0,9}{2} \right] \text{longueur} \times \left[ \sqrt{30^2 + 110^2} \right] \text{largeur}$$

$\underbrace{5,35}_{\text{longueur}}$        $\underbrace{115}_{\text{largeur}}$

$$5,35 \times 1,15 = 6,15 \text{ m}^2.$$

La vitesse moyenne est de :

$$\frac{6300}{6,15} = 0,28 \text{ m/s}$$

Cette vitesse est faible mais suffisante. Il conviendra de vérifier le débit réel au niveau de la joue latérale. Celui-ci descendra probablement à une valeur inférieure à 0,10 m/s au niveau de l'angle saillant du piano. L'entraînement des fumées et buées ne sera pas suffisant. Mais il faut préciser qu'à cet endroit il y a naturellement peu de polluants diffusés.

#### 2.2.2. Hotte à induction

Les caractéristiques dimensionnelles et débit d'air d'une hotte à induction se déterminent à l'aide des bases employées pour les hottes classiques.

Quelques corrections sont à apporter :

- ▷ l'avancée de la hotte sera de 30 cm entre l'avant du bec d'induction et l'avant du piano,
- ▷ compte tenu de l'efficacité de captation de ce type de hottes, la vitesse moyenne du front pourra descendre à 0,10 m/s,

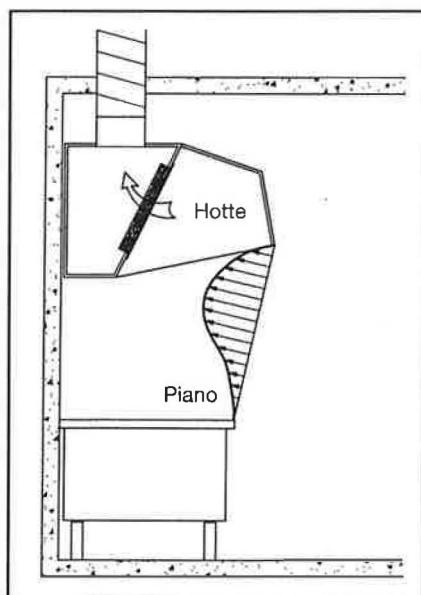


Figure 11. Profil type des vitesses.

▷ le débit de l'air extrait devra, dans certains cas, être majoré.

Le débit d'air d'induction varie de 10 à 50% entraînant un débit d'air de compensation variant entre 90 et 50%.

#### Exemple de détermination des débits à assurer :

Reprenons les valeurs prises en exemple dans le cas de la hotte classique.

Nous devrons assurer le rejet à l'extérieur du débit réglementaire, soit 3500 m<sup>3</sup>/h.

Le débit nécessaire à la bonne captation est de 6300 m<sup>3</sup>/h.

Nous allons utiliser la différence entre ces deux débits pour assurer l'insufflation d'air nécessaire à l'induction, soit : 6300 - 3500 = 2800 m<sup>3</sup>/h.

Le débit d'induction est de :

$$\frac{2800}{6300} \times 100 = 44\%$$

Cette valeur est située dans la plage couramment admise.

La vitesse frontale de d'air sera aussi réduite du fait de la diminution de l'air compensé. Cette vitesse est de :

$$\frac{3500}{6,15} = 569 \text{ m}^3/\text{h} \text{ soit } 0,16 \text{ m}^3/\text{s}$$

Cette valeur est supérieure à la limite basse admise.

Si l'une de ces deux valeurs est inférieure à la limite admise, l'écart entre le débit extrait et le débit réglementaire devra être augmenté.

#### 2.2.3 Le ventilateur d'extraction

Compte tenu des dépressions à atteindre (de 300 à 600 Pa) le ventilateur d'extraction sera du type centrifuge. Les roues à action et à réaction peuvent être employées. Les roues à réaction sont plus adaptées. Le ventilateur est, la plupart du temps, du type "tourelle" et situé en toiture. Dans tous les cas il devra se situer à plus de 8 m des ouvrants ou des prises d'air. Il est possible d'utiliser un ventilateur en caisson mais compte tenu des prescriptions de la réglementation en matière de sécurité incendie il devra être enfermé dans un local coupe feu ou bien être extérieur et protégé des intempéries. Les ventilateurs d'extraction servent aussi au désenfumage de la cuisine. Ils doivent résister à une température de l'air extrait de 400°C pendant une heure. Cette qualité doit être attestée pour chaque ventilateur par un laboratoire d'essais agréé.

Trois modes de fonctionnement sont envisageables en fonction du souhait des utilisateurs :

- ▷ la vitesse unique (cas des petites hottes),
- ▷ les vitesses multiples (de 2 à 6),
- ▷ la variation continue.

La variation doit être réalisée avec soin si l'on souhaite éviter les parasites électriques à propagation filaire et électromagnétiques à transmission aérienne.

Le montage assurera la désolidarisation acoustique entre le ventilateur et la structure du bâtiment. La désolidarisation devra atteindre un filtrage des vibrations de 95% au minimum.

#### 2.2.4 Le ventilateur d'insufflation

Cet élément est du type centrifuge en caisson en raison du raccordement de son refoulement à un réseau de gaines aérauliques. Le caisson est aussi justifié par l'obligation de filtration édictée par le règlement sanitaire départemental type. La filtration est de 90% au test gravimétrique normalisé par la NF X 44-012. L'aspiration sera dotée d'une grille pare pluie et pare insectes.

Ce ventilateur, n'assurant pas de fonction de désenfumage, ne devra pas présenter de caractéristiques particulières en matière de résistance au feu.

Les précautions acoustiques vis-à-vis de bruits solidiens sont à prendre au même titre que pour les ventilateurs d'extraction.

Le fonctionnement en mode normal sera asservi en simultanéité et en vitesse avec le ventilateur d'extraction. Dans le cas d'une hotte à induction, les deux ventilateurs d'insufflation seront asservis à celui d'extraction.

#### 2.2.5 Le réseau de conduits

Le réseau doit être incombustible, non corrodable, étanche et résistant mécaniquement. Les conduits en acier galvanisé spiralé agrafé sont communément employés.

Le conduit doit comporter le moins possible de tronçons horizontaux. Les condensats doivent être piégés en bas de toute partie verticale.

Des **trappes** d'accès sont à prévoir en vue d'assurer leur nettoyage et leur décontamination. Ces trappes ont une surface de 3 dm<sup>2</sup> au minimum et elles sont espacées d'axe en axe tous les trois mètres en parcours horizontal et à chaque changement de direction supérieure à 30° en parcours vertical.

Avant la mise en service, les réseaux de conduits doivent être contrôlés visuellement afin de s'assurer de l'absence de tout corps étranger. Avant leur installation il est conseillé de protéger les conduits par une fermeture étanche aux deux extrémités.

La vitesse d'air doit être, de préférence, comprise entre 3 et 7 m/s.

La perméabilité maximale souhaitable du réseau est de 0,5 m<sup>3</sup> par m<sup>2</sup> de paroi sous 200 Pa. Pour un Ø 400 mm sous 300 Pa, le débit de fuite maximal sera donc de 2,23 m<sup>3</sup>/h par mètre linéaire de conduit.

#### 2.3. La mesure des débits

Afin de s'assurer de l'efficacité globale du système de ventilation, des mesures sont à effectuer sur l'installation dès sa mise en service.

Le but de ces mesures sera de vérifier qu'en chaque point défini selon un quadrillage imaginaire, les vitesses d'air obtenues sont proches de celles estimées prévisionnellement par le calcul ou la modélisation.

Les vitesses mesurées sur le front entre la hotte et le piano sont faibles. Il est nécessaire de faire appel à un anémomètre précis et sensible. Les dispositifs à fil chaud sont recommandés pour ces mesures.

Les mesures rigoureusement menées sur une installation en fonctionnement permettront non seulement de s'assurer du bon fonctionnement du dispositif mais aussi d'assurer un diagnostic aéraulique mettant en évidence d'éventuelles disparités de vitesses par rapport à la théorie. L'exploitation de ces mesures permettra de définir le débit extrait avec précision (figure 12).

#### 2.4. La sécurité incendie

Une cuisine collective est un lieu dans lequel sont présents un certain nombre d'éléments susceptibles de favoriser l'apparition, le maintien et la propagation d'un incendie ou bien de générer une explosion :

- ▷ le gaz combustible employé pour la cuisson ou le réchauffage des aliments (incendie et explosion),
- ▷ l'huile de cuisson,
- ▷ l'alcool pour l'agrément de plats,
- ▷ l'électricité (courts-circuits provoquant des incendies).

L'air insufflé dans la cuisine apporte,

# Technique cuisines professionnelles ventilation

## La ventilation des cuisines collectives

par ailleurs, l'élément comburant nécessaire à l'entretien et à la propagation de l'incendie

En cas d'incendie le système de sécurité de l'établissement dans lequel est installée la cuisine doit assurer :

- ▷ l'avertissement du personnel, du public et du responsable de la sécurité,
- ▷ la coupure des énergies (gaz et électricité),
- ▷ la coupure de l'insufflation d'air,
- ▷ la mise en fonctionnement de l'extraction de la hotte en grande vitesse pour assurer le désenfumage,
- ▷ la fermeture des volets, portes et autres dispositifs coupe-feu permettant d'isoler la cuisine du reste de l'établissement.

Le ventilateur est doté de deux alimentations :

- ▷ l'alimentation électrique dite de "confort" qui assure le fonctionnement normal du ventilateur d'extraction. Ce dispositif peut être du type tout ou rien (monovitesse), multivitesse à commande par commutateur manuel ou à variation continue,
- ▷ l'alimentation électrique de sécurité qui commande et alimente la ventilation dans son fonctionnement de désenfumage.

Le ventilateur agissant en désenfumage doit pouvoir être mis à l'arrêt et remis en fonctionnement depuis la cuisine par les services de secours. Des coffrets normalisés sont installés à proximité de l'accès principal à la cuisine. Ceux-ci seront clairement étiquetés.

L'arrêt de son fonctionnement normal et sa mise en fonction de désenfumage sont assurés automatiquement par le centralisateur de mise en sécurité incendie du système de sécurité incendie de l'établissement (CMSI)

Pour son fonctionnement en désenfumage, le moteur du ventilateur doit être alimenté par un câble résistant au feu (CR1) et sélectivement protégé contre les surintensités depuis le point le plus en amont du tableau général basse tension. Le moteur devra être seulement protégé contre les surintensités et non contre les surcharges.

Entre les différentes alimentations et les boîtiers de commande de confort et de sécurité est intercalé un dispositif appelé coffret de relayage. Ce dispositif assure toutes les fonctions de protection, surveillance, commande et alimentation exigées par la norme NF S 61-932 (figure 13).

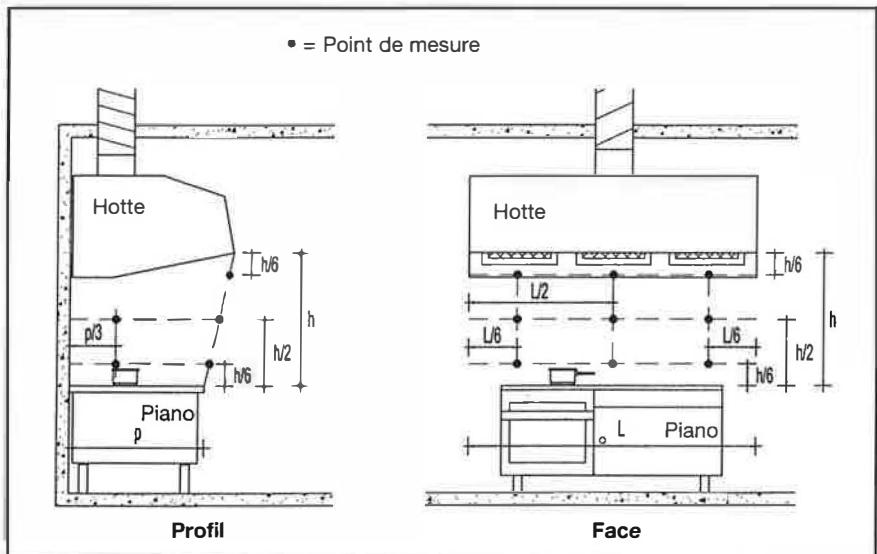


Figure 12. Grilles de mesure des vitesses.

En fonction désenfumage le ventilateur tournera à sa plus grande vitesse.

La remise en position de veille du système doit être assurée par le système de sécurité incendie de l'établissement.

Les éléments entrant dans la composition d'une installation de hotte de cuisine sont :

- ▷ une protection magnétique seule dans le tableau général de l'établissement pour l'alimentation de l'extracteur de la hotte de la cuisine,
- ▷ un câble électrique résistant au feu (CR1) entre le tableau général électrique de l'établissement et le coffret de relayage,
- ▷ un coffret de commande du fonctionnement "confort" commutateur ou variateur,

▷ un coffret de relayage pour le ventilateur de désenfumage,

▷ un câble de contrôle et de commande entre le coffret de relayage et le centralisateur de mise en sécurité incendie du système de sécurité incendie de l'établissement,

▷ un boîtier permettant aux services de sécurité l'arrêt du désenfumage,

▷ un boîtier permettant aux services de sécurité la mise en marche forcée du désenfumage,

▷ un boîtier de réarmement permettant la remise en position de sécurité du système,

▷ un câble électrique entre le coffret de commande confort et le coffret de relayage,

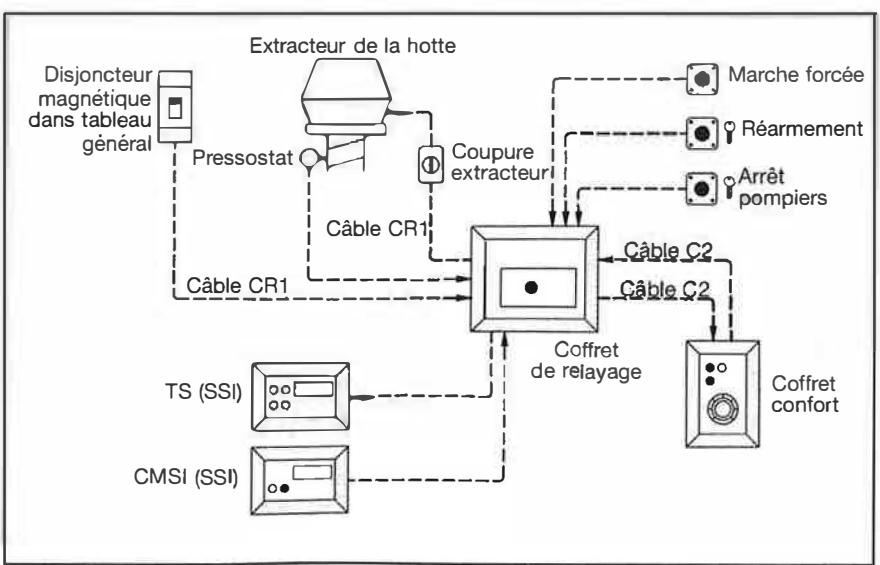


Figure 13. Liaison entre SSI et extracteur.

- ▷ un câble électrique résistant au feu (CR1) entre le coffret de relayage et le ventilateur d'extraction,
- ▷ un ventilateur d'extraction résistant au feu 400°C pendant 1 heure,
- ▷ un dispositif de contrôle permanent de l'isolement du moteur du ventilateur d'extraction de la hotte. Ce dispositif reporte son information sur le tableau de signalisation du SSI.
- ▷ un contrôleur de débit relié au coffret de relayage permettant d'informer le chargé de sécurité du non-fonctionnement du ventilateur malgré sa demande de mise en sécurité.

### 3. Conclusion

La ventilation d'une cuisine collective est non seulement un confort, mais avant tout une absolue nécessité d'hygiène. Les professionnels en sont de plus en plus conscients.

Une cuisine ne se conçoit pas au hasard. La cuisson des aliments est largement génératrice de fumées et d'odeurs. Celles-ci doivent être rapidement et efficacement évacuées afin de préserver la qualité et la salubrité de la

cuisine, mais aussi les conditions de vie des travailleurs. Les professionnels de la ventilation doivent, même s'ils ne sont pas forcément spécialistes en la matière, connaître les bases de la technique de la ventilation des cuisines et se faire aider, le cas échéant, par un spécialiste. Le prix et la qualité du matériel de cuisine ne sont pas les seuls éléments de réussite d'une bonne installation. Une hotte mal disposée ou un débit non adapté peuvent enfumer une ou plusieurs zones de la cuisine de manière telle qu'il sera impossible de demeurer longtemps en ces endroits. ■

## Le génie climatique de A à Z



Ouvrage général sur le génie climatique. En passant par le chauffage à air pulsé, l'humidification et le filtrage, le chauffage traditionnel à eau chaude, ou le chauffage individuel centralisé (CIC), la pompe à chaleur et la régulation automatique qu'elle soit centralisée, terminale ou avec optimiseur, toutes les techniques du génie climatique sont examinées en étudiant les termes utilisés à leur propos. Il y a plus de 500 répertoriés avec en regard leur définition et justification technique ; formules de calcul pour certains, méthode rapide de détermination pour d'autres. Chaque définition est prétexte à rappeler des données de base : constantes de calcul, coefficients divers, etc. Des mots clés ou expressions clés facilitent la recherche des termes.

## Le génie climatique de A à Z

A. LIBERT

**240 F  
TTC FRANCO**

**LES ÉDITIONS PARISIENNES**  
6, passage Tenaille - 75014 PARIS  
Tél. : 01 45 40 30 60 - Fax : 01 45 40 30 61