

Guide de la ventilation en cuisine professionnelle



INTRODUCTION

Devant l'intérêt remporté par la précédente édition, le SYNEG avec l'appui d'UNICLIMA ont réalisé la mise à jour du guide de la ventilation en cuisine professionnelle. Gaz de France en a coordonné la réédition.

En restauration professionnelle, les concepts, les matériels, le confort ont considérablement évolué. Les cuisines professionnelles, ces dernières années, sont devenues des locaux de travail spécifiques pour lesquels l'environnement technique et réglementaire est relativement bien défini. Cependant diverses méthodes de calculs subsistent et une clarification est nécessaire pour dimensionner la ventilation de façon optimale.

Les exigences d'hygiène mais aussi de sécurité contre l'incendie, sans oublier le confort du personnel font de la ventilation un besoin essentiel.

Ce guide s'adresse aux architectes, bureaux d'études, maîtres d'ouvrage, installateurs, mais aussi, aux professionnels de la restauration.

Ce document, au travers d'un état des dispositions en vigueur, offre des informations appropriées et actualisées sur le traitement de l'air et les règlements qui s'y rapportent.

Il constitue également un outil de référence pour la création d'une norme européenne sur la ventilation des cuisines professionnelles.

Remerciements

Contributeurs

Industriels

Patrick COULPIN (VIM)

Christophe LEBREDONCHEL (France AIR)

Rabah ZIANE (HALTON)

Organisations Professionnelles

Thierry ALLIX (SYNEG)

Pierre LABESSE (SYNEG)

Ont également collaboré

Jean-Claude FIORINO (Gaz de France/Cegibat)

Alain GINESTET (CETIAT)

Thierry LANDAIS (Gaz de France/Cegibat)

Michel LEPAGE (consultant)

Jacky MICHEL (consultant)

Pierre PICARD (Gaz de France/Cegibat)

SOMMAIRE

▪ TYPOLOGIE DES CUISINES	p.5	▪ CONCEPTION	p.29
▪ PRINCIPE ET SYSTÈMES DE VENTILATION	p.9	▪ RÉALISATION	p.39
▪ CRITÈRES DE CONCEPTION	p.13	▪ ENTRETIEN	p.43
▪ ÉQUIPEMENTS	p.23	▪ ANNEXES	p.45



TYPOLOGIE DES CUISINES

- | | |
|--|------|
| 1. Inventaire des secteurs et des locaux | p. 6 |
| 2. Types de cuisines | p. 7 |
| 3. Principales contraintes | p. 7 |

1. Inventaire des secteurs et des locaux

Cette liste a pour ambition de répertorier la totalité des locaux et secteurs de travail qu'il est possible de rencontrer dans une cuisine professionnelle, qu'elle qu'en soit la typologie et la dimension. Par raison de simplification, cette liste n'est qu'une simple énumération. Le spécialiste pourra aisément identifier le type de l'activité effectuée dans chaque secteur, et déterminer en conséquence le traitement aéraulique qui devra lui être appliqué.

- **Quai de réception**
- **Quai d'enlèvement des ordures**
- **Quai de livraison**
- **Déboîtement – Déballage**
- **Entreposage spécialisé**
 - stockages des denrées
 - **stockages neutres**
 - > magasins conserves
 - > magasins épicerie
 - > magasins boissons
 - > réserve à tubercule
 - > réserve à légumes frais
 - > réserve à légumes secs
 - > cave à vin
 - **stockages frigorifiques**
 - > chambres froides à température positive
 - > chambres froides à température négative
 - > local à compresseurs
 - > local à armoires frigorifiques positives, négatives et à cellules de réfrigération et/ou de congélation rapide
 - stockages des matériels
 - > chariots et conteneurs de manutention
 - > vaisselle
 - > barquettes et vaisselle à usage unique
 - > matériel et produits d'entretien
 - > matériel de cuisine
 - > lingerie
 - économat administratif
- **Préparation**
 - boucherie (découpe) (+12 °C à + 15 °C)
 - légumerie
 - poissonnerie
 - volaillerie
 - pâtisserie
 - préparation : fromages, desserts, glaces
 - préparation du café, boissons chaudes des petits déjeuners
 - paneterie, coupe du pain
 - préparation et présentation des boissons froides
- **Cuisson**
 - cuisson humide
 - cuisson sautée ou braisée
 - cuisson rôtie
 - cuisson grillée
 - frites
 - éventuellement cuisine diététique et/ou cuisine sous atmosphère stérile
- **Distribution – Office**
 - comptoirs, libre-service, scramble...
 - maintien en température
 - zones de chariots
 - remise en température
- **Conditionnement des plats préparés à l'avance**
 - remplissage, operculage des barquettes -
 - cellules de réfrigération/congélation rapide
 - remplissage, fermeture des conteneurs isothermes
 - locaux de stockage froid (+ ou -) pour longue durée (—> 21 jours)
 - local de stockage / conservation avant expédition
- **Lavage vaisselle**
 - vaisselle
 - nettoyage / désinfection des chariots
 - batterie
 - conteneurs et équipements de manutention
- **Déchets – Emballages**
 - local à poubelles (+ 10 °C)
 - locaux bac à fécule – bac à graisses
 - local à emballages usagés
 - presse à emballages
- **Lingerie – Buanderie**
- **Locaux du personnel**
 - vestiaire
 - bureau(x)
 - sanitaires
 - réfectoire / salle à manger
- **Locaux des convives**
 - salle à manger, cafétéria...
 - sanitaires, douches, WC, lavabos
 - vestiaire, téléphone
- **Locaux techniques**
 - compresseurs
 - eau, générateur eau chaude / surchauffeur / ECS
 - transformateur
 - vapeur
 - chauffage central, climatisation
 - gaz
 - sécurité incendie
- **Escaliers, couloirs et circulations**

2. Types de cuisines

Définitions (selon le Règlement de sécurité contre l'incendie)

- Un local ou un groupement de locaux non isolés entre eux comportant des appareils de cuisson et des appareils de remise en température dont la puissance utile totale est supérieure à 20 kW est appelé « grande cuisine ». Une grande cuisine est soit isolée, soit ouverte sur un ou des locaux accessibles au public.
- Un « îlot de cuisson » est installé dans une salle de restauration : il comporte des appareils de cuisson ou des appareils de remise en température.
- Un « office de remise en température » ne comporte que des appareils de remise en température (fours spécifiques, armoires chauffantes, fours à micro-ondes).

Une cuisine professionnelle constitue un ensemble fonctionnel de locaux spécifiques conçus pour recevoir matériels, équipements et personnels nécessaires à la production et à la distribution de plats.

Selon le type de clientèle et la forme de distribution, les contraintes techniques sont sensiblement différentes.

La distinction entre « Restauration commerciale » et « Restauration collective » permet déjà une définition acceptable des solutions envisageables.

L'utilisation plus ou moins grande de produits finis ou semi-finis venant de l'industrie agro-alimentaire modifie sensiblement l'organisation et la conception d'une cuisine professionnelle quel qu'en soit le type.

On peut classer les cuisines professionnelles en trois grandes catégories.

Cuisines centrales et traiteurs

- pour préparer des repas complets
- pour préparer des prestations partielles (industries, agro-alimentaire)

Restauration collective ou sociale

- cuisines traditionnelles complètes en produits frais
- cuisines avec des produits de 1^{ère}, 2^e, 3^e, 4^e, 5^e gamme et assemblage :
 - 1^{ère} gamme : données brutes (produits frais)
 - 2^e gamme : conserves – salaisons
 - 3^e gamme : surgelés
 - 4^e gamme : produits crus pré-épluchés ou déshydratés, conditionnés prêts à l'emploi
 - 5^e gamme : plats cuisinés sous vide ou prêts à l'emploi

Ces cuisines peuvent fonctionner en liaison chaude et/ou froide. Elles sont dites :

- en « liaison chaude », lorsque la conservation des plats fabriqués s'effectue à une température supérieure à 65 °C - Temps de conservation inférieur à un jour,
- en « liaison froide », lorsque après cuisson, le plat est refroidi en moins de 2 heures à 10 °C, puis stocké à une température inférieure ou égale à 3 °C.

Ainsi, le délai de conservation fabrication comprise, est de 3 jours. Le plat est ensuite réchauffé à plus de 65 °C en moins d'une heure.

Restauration commerciale

- La restauration commerciale se subdivise en quatre catégories principales :
 - grande carte (restauration traditionnelle)
 - brasserie
 - cafétéria
 - spécialités régionales / nationales / internationales
- liaison « chaude » uniquement
- services « traditionnels » et « libre-service »

Au niveau de la distribution, il est courant de prolonger la durée de vie des plats au-delà de 2 heures, pour une consommation ultérieure sur place, ou dans un autre endroit.

3. Principales contraintes

Les contraintes suivantes influent sur le mode de ventilation des locaux :

Contraintes résultant du seul fonctionnement à vide des appareils

- chaleur : limites maximales admissibles, différentes selon les locaux (cuisines, réserves...)
- produits de combustion
- bruit

Contraintes liées à l'activité de la cuisine (y compris le fonctionnement en charge des appareils)

- chaleur
- vapeurs (aqueuses, grasses)
- odeurs
- fumées
- poussières
- humidité
- micro-organismes
- bruit

Contraintes résultant de l'activité humaine (manutentions, circulations, clientèles...)

- poussières
- chaleur
- odeurs
- humidité
- micro-organismes
- bruit

PRINCIPE ET SYSTÈMES DE VENTILATION

- | | |
|----------------------------|-------|
| 1. Principe général | p. 10 |
| 2. Systèmes de ventilation | p. 10 |

1. Principe général

Les cuisines professionnelles forment un espace unique intégrant différentes techniques de conditionnement d'ambiance. L'extraction, le soufflage, le transfert de l'air, la réfrigération du bâtiment et la climatisation sont autant de fonctions qui doivent être prises en compte dans l'aménagement des cuisines professionnelles.

La principale activité d'une cuisine professionnelle est bien sûr la cuisson de denrées alimentaires. Cette activité génère chaleur et effluents qui doivent être captés puis extraits afin de maintenir le confort thermique et d'empêcher la propagation d'odeurs.

L'amenée d'air dans la cuisine doit introduire un volume d'air neuf suffisant pour maintenir en permanence une légère dépression par rapport aux autres locaux. Ce principe évite la propagation dans l'environnement des odeurs et de l'air pollué. Il est donc essentiel que le débit d'extraction soit approprié pour assurer un fonctionnement du système, un confort thermique et une meilleure qualité de l'air ambiant. Ces considérations doivent également être prises en compte dans l'aménagement de la laverie, de la préparation des denrées et des zones de service.

La conception d'une installation doit prendre en compte les critères fondamentaux en cuisine professionnelle à savoir :

confort - hygiène - acoustique - sécurité - énergie

De plus, pour des raisons économiques et/ou d'hygiène, le traitement de l'air du local « cuisson » devra être conçu en harmonie avec celui des locaux adjacents (salle de restauration, stockage, plonge, laverie, circulation).

2. Systèmes de ventilation

● Ventilation naturelle

Principe

- captage et extraction naturelle en cuisine par un conduit de section suffisante pour favoriser le tirage thermique
- introduction naturelle par prise d'air extérieure ou par les ouvrants

Avantage

- simple de conception et d'installation

Inconvénients

- aucune maîtrise des débits
- filtration quasi impossible
- air extérieur non traité
- confort non maîtrisable

Conclusion

- système déconseillé

● Extraction mécanique Introduction naturelle

Principe

- captage en cuisine
- extraction mécanique
- introduction naturelle en cuisine, salle de restaurant et/ou en zone de circulation par grille extérieure et transfert

Avantages

- simple de conception et d'installation
- investissement faible
- maîtrise du débit d'extraction
- salle de restaurant et cuisine peuvent être traitées en même temps

Inconvénients

- débits d'extraction souvent faibles pour limiter les courants d'air et la dépression
- air extérieur non traité
- confort approximatif
- pas de maîtrise de l'air introduit

Application

- restaurants commerciaux de faible capacité

Extraction mécanique Introduction mécanique

Principe

- captage et extraction mécanique en zone cuisine
- extraction adaptée par local
- introduction et diffusion spécifiques dans chaque zone

Avantages

- adaptation du traitement de l'air au besoin du local
- indépendance de chaque zone
- maîtrise des débits
- garantie des conditions de confort et d'hygiène dans tous les locaux
- diffusion adaptée

Inconvénients

- investissement plus important
- installation et conception plus complexes

Application

- toutes cuisines

Maîtrise des débits, filtration, traitement de l'air extérieur, maîtrise du confort, sont incompatibles avec une ventilation naturelle.

La ventilation doit donc toujours être assurée de façon mécanique.

CRITÈRES DE CONCEPTION

- | | |
|---------------------------------------|-------|
| 1. Critères de confort hygrothermique | p. 14 |
| 2. Critères de confort olfactif | p. 14 |
| 3. Critères de confort acoustique | p. 15 |
| 4. Prévention des risques d'incendie | p. 16 |
| 5. Maîtrise de l'énergie | p. 18 |
| 6. Critères d'hygiène | p. 20 |

La conception de la ventilation devra prendre en compte les critères suivants : confort hygrothermique, olfactif, acoustique, sécurité incendie, maîtrise de l'énergie et hygiène.

1. Critères de confort hygrothermique

Dans une cuisine professionnelle, la gêne thermique peut être particulièrement importante. Elle est due à quatre facteurs essentiels.

La température ambiante opérative

Les dégagements calorifiques sont tels qu'il est difficile de prendre les valeurs habituelles comme référence. Néanmoins, des températures de 20 °C en hiver et de 28 °C en été peuvent être considérées comme acceptables.

Ceci impose normalement de chauffer l'air introduit en hiver et de le rafraîchir en été. Dans ce cas, il est d'usage de limiter l'écart de température à environ 6 K entre l'ambiance et l'extérieur.

L'asymétrie de rayonnement

Dans une cuisine, l'asymétrie de rayonnement entre les appareils de cuisson et les parois environnantes est considérable puisque la différence de température de rayonnement est en général très supérieure à 20 K.

S'il n'est pas possible de lutter directement contre le rayonnement, une bonne isolation des parois verticales des appareils de cuisson et une introduction de l'air neuf directement au niveau des cuisiniers, sont des moyens qui permettent d'améliorer sensiblement le confort thermique.

Cette introduction devra se faire à vitesse faible (inférieure à 0,5 m/s) et avec une intensité de turbulence la plus faible possible. La diffusion basse vitesse est bien adaptée à ces contraintes.

Le gradient vertical de température admis est de 3 K/m.

La vitesse de l'air

En cuisine, les taux de renouvellement compte tenu des débits sont importants et peuvent atteindre 40 vol/h.

De fait, il est conseillé de ne pas dépasser 0,5 m/s dans les

zones à fort rayonnement et 0,3 m/s dans les zones plus froides afin d'éviter une sensation de courant d'air.

En hiver, l'introduction d'air froid non traité augmente la sensation d'inconfort liée à la vitesse de l'air.

L'humidité relative de l'air

Compte tenu des dégagements de vapeur d'eau, il est difficile de limiter l'humidité relative dans l'ambiance. On veille essentiellement à éviter les problèmes de condensation sur les parois.

En cuisine, on tolère en général jusqu'à 70 % d'humidité relative avec une augmentation du poids d'eau dans l'air de 5 g/kg d'air sec entre l'air introduit et l'air ambiant.

2. Critères de confort olfactif

Le dégagement des polluants

Outre la gêne thermique, le dégagement des polluants dans le volume de la cuisine peut engendrer un inconfort. Une bonne évaluation de la quantité d'air de compensation à introduire, conditionne la qualité de combustion.

Une majeure partie des aérosols et vapeurs doit être évacuée.

Une vitesse de captage suffisante entre les appareils et la hotte est la réponse la plus souvent utilisée pour répondre à ces exigences.

L'utilisation de hottes à haute efficacité, associées à un système de ventilation par déplacement d'air permet de répondre à ces exigences.

L'impact sur l'environnement

Les exigences en matière d'environnement, notamment par rapport aux nuisances olfactives vis-à-vis des riverains, nécessitent l'installation de systèmes de filtration et d'épuration complémentaires.

Cette situation résulte d'une efficacité limitée des technologies actuelles des filtres pour hottes ou plafonds, dans les contextes hygiène et sécurité incendie.

Afin de satisfaire la qualité de l'air au rejet des installations, pour le confort des riverains et la maîtrise des rejets dans l'environnement, des installations complémentaires de filtration et d'épuration s'avèrent nécessaires.

3. Critères de confort acoustique

Le son et les grandeurs physiques qui le représentent

Décibel

Une sensation sonore peut être caractérisée par son intensité et par sa hauteur : elle peut être grave ou aiguë (caractérisée par sa fréquence), elle peut être forte ou faible (caractérisée par son amplitude).

L'intensité du son est mesurée, sur le plan physique en décibels « dB ». Cette unité assez particulière, puisqu'elle est logarithmique, traduit néanmoins fidèlement l'échelle de perception de l'oreille. Les décibels « pondérés A », dB(A), sont représentatifs de la sensation sonore subjective ressentie par l'individu. Le sonomètre, appareil qui sert à mesurer les intensités sonores peut fournir ses résultats par bande de fréquence ou en mesure pondérée en dB(A).

Puissance et intensité acoustiques

La puissance acoustique d'une source sonore est une constante de cette source, indépendante des éléments extérieurs.

On peut établir, à ce propos, une comparaison avec une ampoule électrique éclairant la nuit : à proximité, on reçoit une intensité lumineuse permettant de lire, mais si on s'éloigne fortement, on ne peut plus distinguer les caractères, alors que la puissance de l'ampoule n'a pas varié. L'intensité diminue en même temps que la distance augmente. Les choses se passent de façon similaire en acoustique et on constate que le produit de l'intensité « I » (mesurée à une distance « d »), par la surface de rayonnement « S » en mètres carrés est égale à la puissance acoustique. On l'exprimera généralement sous une forme logarithmique avec pour unité le décibel.

Exemple :

*Niveau de puissance acoustique (mesurée en décibels par rapport au niveau de référence 10⁻¹² W)
Automobile à 70 km/h = 110 dB*

Pression acoustique

La pression acoustique dans un local est le bruit résultant perçu par l'oreille humaine.

Pour une puissance sonore constante, la pression acoustique décroît avec la distance.

À titre d'exemple, le niveau du bruit acceptable dans une chambre à coucher est de 27 dB(A), dans un séjour de 45 dB(A), la télévision fait monter le sonomètre à 60 dB(A).

Exigences et objectifs généraux

Généralités

Une cuisine professionnelle est un local de travail équipé de matériels constituant des sources sonores parfois importantes : le système de ventilation peut en faire partie, au même titre que les machines à laver la vaisselle, les broyeurs à déchets, les compresseurs de réfrigération...

Une cuisine est souvent située à proximité des bâtiments d'habitation : le problème acoustique tant vis-à-vis de l'extérieur que de l'ambiance, devra donc être considéré avec attention et jusqu'à la réalisation.

Niveaux sonores dans l'ambiance

L'article R 232.8 du Code du Travail précise que l'exposition au bruit doit demeurer à un niveau compatible avec la santé des travailleurs, notamment avec la protection de l'ouïe. L'employeur est tenu de réduire le bruit au niveau le plus bas raisonnablement possible compte tenu de l'état des techniques.

L'article R 232.8.1 du Code du Travail considère 85 dB(A) comme la limite au-delà de laquelle un mesurage de niveau d'exposition sonore doit être effectué.

Ce niveau de pression acoustique est élevé ; on s'attachera à ne pas dépasser 65 dB(A) pour l'ensemble des appareils, y compris les appareils de ventilation, d'autant qu'une cuisine est un local vif apportant peu d'atténuation.

Nota : lorsque deux niveaux sonores sont identiques, le niveau résultant est égal au niveau produit par chacune des sources augmenté de 3 dB :

$$80 \text{ dB} + 80 \text{ dB} = 83 \text{ dB}$$

(addition logarithmique)

Lorsque l'écart entre deux niveaux sonores est supérieur à 10 dB, le niveau résultant est sensiblement égal au niveau le plus élevé :

$$80 \text{ dB} + 90 \text{ dB} = \text{env. } 90 \text{ dB}$$

(addition logarithmique)

Niveaux sonores à l'extérieur

Les ventilateurs d'extraction et d'introduction sont installés dans un local technique ou en toiture.

Dans ce dernier cas, il est primordial de considérer le problème acoustique vis-à-vis du voisinage.

Indépendamment de toute réglementation, il faut savoir que des plaignants se manifestent lorsque le bruit ambiant étant négligeable, les niveaux sonores recommandés sont dépassés de plus de 5 dB(A) le jour et de 3 dB(A) la nuit.

Tableau 1 : niveaux de pression acoustique recommandés (bruit limite ambiant de voisinage)

Zone concernée	Jour dB(A)	Nuit dB(A)
Résidentielle rurale, zone d'hôpitaux, zone de détente	40	30
Résidentielle suburbaine, faible circulation routière	45	35
Résidentielle urbaine	50	40
Résidentielle urbaine ou suburbaine avec quelques ateliers ou autres affaires avec des routes à grande circulation	55	45
Zone à prédominance d'activités commerciales et industrielles	60	50
Zone à prédominance d'activités industrielles	65	55

(Décret du 5 Mai 1988 – n° 88.523).

Les valeurs indiquées résultent des indications de la norme NF S 31.110 « mesure du bruit dans la zone habitée en vue de l'évaluation de la gêne de la population. »

Ce document part d'une « valeur de base » de 35 à 45 dB(A) (40 dB(A) dans le tableau) à laquelle on ajoute des termes correctifs pour tenir compte des zones et des périodes de la journée.

4. Prévention des risques d'incendie

Les cuisines professionnelles situées dans un établissement recevant du public doivent répondre au règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique.

Pour cela, les constructeurs, installateurs, propriétaires et exploitants sont tenus, aussi bien pendant la construction qu'au cours de l'exploitation, de respecter les mesures de prévention et de sauvegarde propres à assurer l'évacuation rapide et en bon ordre de la totalité des occupants.

Il n'est pas question de reproduire, dans ce chapitre, l'intégralité des textes législatifs actuellement publiés, mais d'attirer l'attention sur un certain nombre de points importants concernant les systèmes de ventilation.

Les dispositions applicables aux grandes cuisines ayant été révisées en 2005, les points concernant la ventilation sont reproduits en annexe 3.

En cas de doute sur l'application d'un point particulier, il est recommandé de se reporter aux textes officiels ou de questionner la commission consultative départementale de sécurité et d'accessibilité.

Classement des établissements

Types

Les établissements sont classés en types, selon la nature de leur exploitation.

Établissements installés dans un bâtiment

- J : structure d'accueil pour personnes âgées et personnes handicapées
- L : salles d'auditions, de conférences, de réunions, de spectacles ou à usage multiple
- M : magasins de vente, centres commerciaux
- N : restaurants et débits de boissons
- O : hôtels et pensions de famille
- P : salle de danse et salles de jeux
- R : établissements d'enseignement, colonies de vacances
- S : bibliothèques, centres de documentation
- T : salles d'expositions
- U : établissements sanitaires
- V : établissements de culte
- W : administrations, banques, bureaux
- X : établissements sportifs couverts
- Y : musées

Établissements spéciaux

- PA : établissements de plein air
- CTS : chapiteaux, tentes et structures itinérants ou à implantation prolongée ou fixes
- SG : structures gonflables
- PS : parcs de stationnements couverts
- OA : hôtels-restaurants d'altitude
- GA : gares accessibles au public

Catégories

Les établissements sont en outre, quel que soit leur type, classés en catégories d'après l'effectif des personnes admises.

Selon le règlement de sécurité dans les établissements recevant du public (arrêté du 25 juin 1980 modifié) il existe deux groupes.

- Le premier groupe comprend les établissements de :
 - 1^{ère} catégorie : au-dessus de 1 500 personnes
 - 2^e catégorie : de 701 à 1 500 personnes
 - 3^e catégorie : de 301 à 700 personnes
 - 4^e catégorie : de 300 personnes et au-dessous, à l'exception des établissements compris dans la 5^e catégorie
- Le deuxième groupe comprend les établissements de :
 - 5^e catégorie : établissements dans lesquels l'effectif du public admis est inférieur à chacun des nombres fixés dans le tableau n° 2 pour chaque type d'exploitation

Les établissements peuvent être classés à risques courants ou particuliers (voir CO9).

Les locaux sont soit accessibles au public soit non accessibles.

Les locaux non accessibles au public, sont classés en fonction de leurs risques :

- Local à risques particuliers, importants ou moyens.
- Local à risques courants.

Tableau 2

Type	Nature de l'exploitation	Seuil de 1 ^{er} groupe (nombre de personnes par niveau)		
		Sous-sol	Étages	Ens. des niveaux
J	Structure d'accueil pour personnes âgées et personnes handicapées			100**
L	Salle d'audition, de conférence, de réunions	100	-	200
	Salles de spectacles, de projets ou à usage multiple	20	-	50
M	Magasins de vente	100	100	200
N	Restaurants ou débits de boissons	100	200	200
O	Hôtels ou pensions de famille	-	-	100
P	Salles de danse ou salles de jeux	20	100	120
R	Crèches, maternelles, jardins d'enfants, haltes-garderies	(*)	-	1
	Autres établissements d'enseignement, internats	100	100	200
	Colonies de vacances	-	-	30
S	Bibliothèques ou centres de documentation	-	-	100
T	Salles d'exposition	100	100	200
U	Etablissements de soins sans hébergement	-	-	100
	Etablissements de soins avec hébergement	-	-	20
V	Etablissements de culte	100	200	300
W	Administrations, banques, bureaux	100	100	200
X	Etablissements sportifs couverts	100	100	200
Y	Musées	-	-	100
OA	Hôtels-restaurants d'altitude	-	-	20
GA	Gares	-	-	200
PA	Plein-air (établissements de...)	-	-	300

(*) Ces activités sont interdites en sous-sol

(**) En capacité d'hébergement > 20 hors accueil de jour

Les textes applicables

Les dispositions applicables aux cuisines professionnelles sont détaillées dans les articles GC (chapitre X du livre deuxième du règlement de sécurité).

Une grande cuisine est soit isolée, soit ouverte sur un ou des locaux accessibles au public ; elle doit répondre aux dispositions générales (articles GC 2 à GC 8) et aux dispositions spécifiques « Grandes Cuisines » (articles GC 9 à GC 11). Un office de remise en température doit répondre aux dispositions générales et aux dispositions spécifiques des articles GC 12 à GC 14. Un îlot de cuisson doit répondre aux dispositions générales et aux dispositions spécifiques des articles GC 15 à GC 17.

Concernant les petits établissements (5^{ème} catégorie), le règlement prévoit désormais que le concepteur applique soit :

- les dispositions de la quatrième catégorie (article PE 15/§1) ;
- les dispositions spécifiques détaillées dans les articles PE 15 (disposition générales), PE 16 (grandes cuisines), PE 17 (offices de remise en température) et PE 18 (îlots de cuisson) ; les dispositions sont très proches des dispositions de la première famille.

On rappellera que pour tout type d'établissement, il convient de vérifier les dispositions des types particuliers, qui peuvent aggraver les dispositions principales. Exemple : article 15 et 69 pour les chapiteaux, tentes et structures (CTS), article 36 pour les refuges (REF).

5. Maîtrise de l'énergie

■ Préambule

La RT 2000 considère que seules les cuisines intégrées à des restaurants collectifs ou commerciaux sont impactées par cette réglementation. Les cuisines collectives sont donc exclues de la RT 2000 à condition toutefois que le local ait été classé comme local de production (et non local de travail).

Que ce soit en liaison chaude ou en liaison froide, le chauffage et la ventilation peuvent représenter 30 % des consommations énergétiques d'une cuisine : le débit d'air nécessaire à l'élimination des dégagements de chaleur, de la vapeur d'eau, des odeurs et des fumées doit être en effet suffisamment important pour maintenir de bonnes conditions de travail. La consommation d'énergie due au fonctionnement de la ventilation seule (réchauffage de l'air entrant dans la cuisine et fonctionnement du ventilateur) est au moins cinq fois plus importante que celle due aux pertes thermiques par les parois.

Afin de minimiser les dépenses énergétiques induites et d'assurer des conditions de travail optimales, le concepteur doit apporter une attention toute particulière dans la définition du système de ventilation, notamment dans la pratique de l'intermittence ou de la modulation des débits de ventilation ainsi que dans les choix du matériel de captage et des débits mis en œuvre.

Dans le cas où les débits du projet dépassent de plus de 20 % les débits minimaux résultant des réglementations d'hygiène, les débits de référence sont les débits minimaux d'hygiène augmentés de 20 %.

■ Principe de l'intermittence ou de la modulation des débits

Dans une cuisine, compte tenu de la discontinuité de l'occupation ou de l'émission de polluants, le système de ventilation doit pouvoir être modulé et arrêté à tout moment.

Suivant l'importance de l'équipement et du volume de la cuisine, il est recommandé d'installer un système d'extraction d'air par piano et d'y asservir l'introduction d'air.

D'autre part, chaque système doit permettre plusieurs régimes de fonctionnement afin de pouvoir moduler le débit d'extraction en fonction de l'utilisation du piano.

Si pour les petits débits, la variation de vitesse est une solution généralement employée, pour des débits supérieurs à 10 000 m³/h, l'utilisation des moteurs à deux vitesses représente une bonne solution.

bits

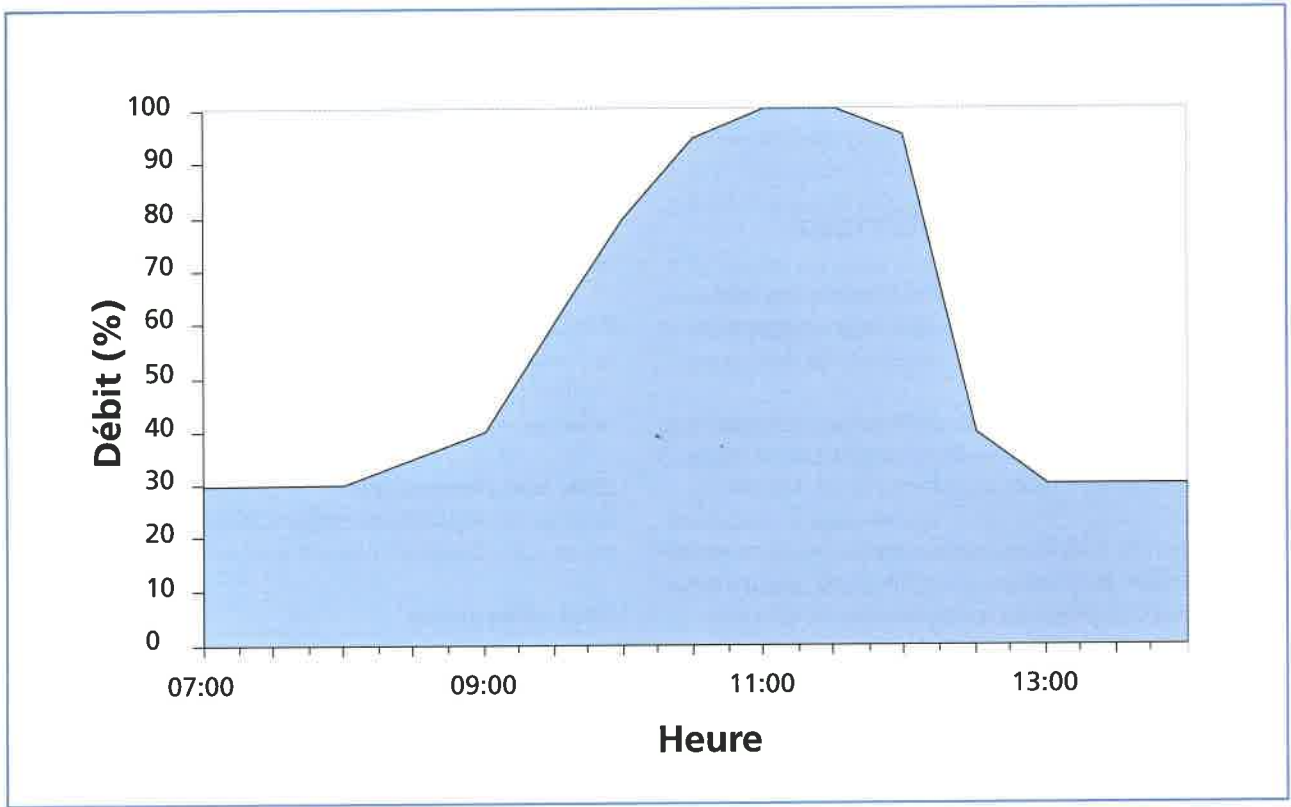
uité de
ème de
à tout

ne de la
ie d'ex-
on d'air.

lusieurs
duler le
biano.

sse est
débits
teurs à

Figure 1 : évolution du débit d'extraction sur une matinée de travail pour une cuisine équipée d'une ventilation modulante



6. Critères d'hygiène

La transformation de denrées alimentaires dans les cuisines professionnelles nécessite que les matériels employés soient en conformité avec les règles d'hygiène.

Cette conformité doit prendre en compte :

- la nature des matériaux
- la conception des matériels
- le nettoyage

La nature des matériaux

Les matériaux utilisés pour la fabrication des capteurs, des filtres et des hottes doivent être conformes aux règles d'hygiène.

Les matériaux utilisés sont imputrescibles, non poreux, résistants à l'usure, inertes vis-à-vis des aliments et boissons comme des détergents et désinfectants (cf. tableau 3).

NB : Process ou ambiance particulière peuvent nécessiter une attention particulière dans le choix du matériau et/ou de la nuance la mieux appropriée.

Par ailleurs, les matériaux tels que laine de verre, laine de roche... qui peuvent intervenir comme composants... ne doivent **JAMAIS** entrer en contact avec les aliments et ne **JAMAIS** pouvoir être inhalés par les intervenants présents dans le local.

La conception des matériels

Objet et texte de référence

Les présentes règles spécifient les exigences de conception et de construction relatives à la facilité de nettoyage et de désinfection des matériels de ventilation et d'extraction utilisés en restauration collective ou commerciale. Elles ont pour but de préciser les prescriptions indiquées dans les textes normatifs (Norme XP U 60 100 : « Matériels agro-alimentaires : règles de construction pour assurer l'hygiène à l'utilisation ») et réglementaires (Règlement Sanitaire Département type).

Répartition des zones

La conception et l'assemblage entre eux des différents éléments constitutifs répondent à certaines exigences variables selon les différentes zones (cf. figures 2 et 3).

Zone non alimentaire

La zone non alimentaire comprend les parties du matériel qui ne sont jamais en contact avec les aliments.

Zone alimentaire

La zone alimentaire comprend les surfaces du matériel en contact direct avec les aliments.

De manière générale, les matériels de captage et d'extraction ne comportent pas de zone alimentaire.

Tableau 3

MATERIAUX	QUALITÉ				
	Imputrescibles	Non poreux	Résistants à l'usure	Inertes vis-à-vis des aliments	Inertes vis-à-vis des produits d'entretien
Bois	X	X	X	X	X
Verre *	O	O	O	O	O
Plastiques **	O	O	[]	[] se reporter à la brochure B1227	[] en fonction des produits utilisés
Métalliques Cuivre	O	O	O	X	[] en fonction des produits utilisés
Alu alimentaire	O	O	[]	O	[] en fonction des produits utilisés
Acier peint	O	O	X	X	[]
Acier galva	O	O	X	O	[]
Inox alimentaire ***	O	O	O	O	O

X à proscrire - [] possible - O recommandé

* attention aux problèmes de chocs et d'assemblage

** attention classement au feu Mo obligatoire

*** la mise en œuvre de certains aciers inoxydables ferritiques nécessite des précautions particulières

Zone d'éclaboussures

La zone d'éclaboussures correspond aux parties du matériel susceptibles de recevoir des projections d'aliments ou d'être en contact accidentel avec eux.

Par extension pour les matériels de ventilation, les zones assimilables à cette zone sont celles qui reçoivent usuellement des condensats. Ce sont :

- toutes les surfaces situées en amont du système de filtration, exemple : hotte, capteur, plafond filtrant
- ainsi que les surfaces suivantes :
 - les deux faces des joues
 - la façade
 - le dessus de la hotte s'il est situé à une hauteur < 1,80 m par rapport au sol
 - le bac de récupération des condensats

Caractéristiques des zones

Zone d'éclaboussures

Généralités

- A l'exception des éléments destinés à filtrer et /ou à capter les salissures, toutes les surfaces ainsi que leur raccordement sont lisses et ne possèdent ni aspérités, ni anfractuosités pouvant abriter des matières organiques, sources fréquentes de contamination.
- Toutes les surfaces, y compris les composants de filtration et/ou de captation des salissures, sont facilement nettoyables, après enlèvement éventuel des parties amovibles démontables ou facilement démontables.
- Les parties amovibles sont facilement démontables, c'est-à-dire sans l'aide d'outils.

Méthodes d'assemblage

Assemblage des différentes parties d'un ensemble

- Les surfaces des différentes parties d'un ensemble s'ajustent entre elles de manière à empêcher l'accumulation de matières organiques et la pénétration des insectes. L'espace les séparant est inférieur ou égal à 0,5 mm.
- Lorsqu'il y a assemblage par chevauchement des surfaces, les panneaux verticaux supérieurs s'ajustent par-dessus les panneaux inférieurs de telle sorte que les liquides puissent totalement s'écouler vers l'extérieur ou vers le bac à condensats.
- L'assemblage des éléments peut être réalisé par soudure, vis ou rivets ou tout autre moyen à condition d'être facilement nettoyable. Cependant, les vis cruciformes et les vis à têtes 6 pans creux sont prohibées. L'utilisation de joints siliconés est déconseillée.

Figure 2

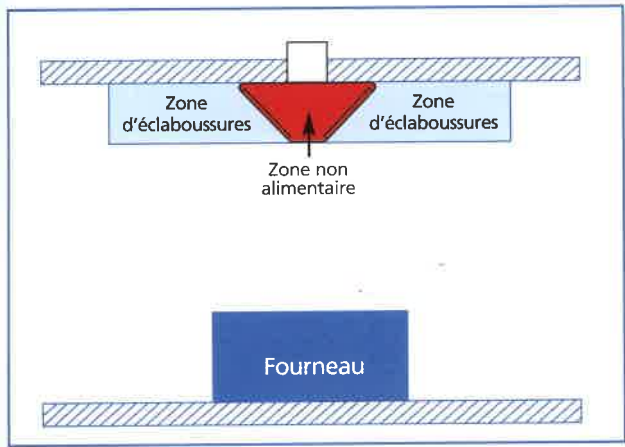
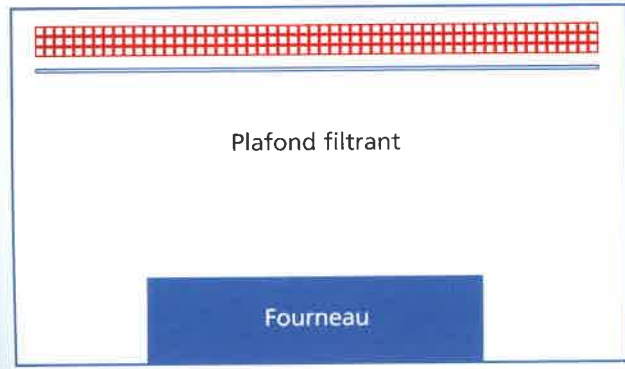


Figure 3

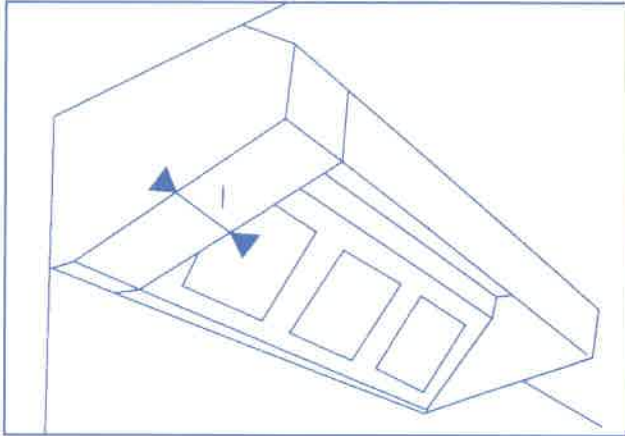


Zone d'éclaboussures
 Zone non alimentaire

Installation des ensembles des hottes et capteurs

- dans toute la mesure du possible, les espaces entre les ensembles des hottes et capteurs et les autres éléments de la cuisine (fours, cellules de refroidissement rapide...) doivent être facilement nettoyables
- si la joue de hotte est située dans un angle de la cuisine, l'intervalle entre le matériel et le mur est à étancher soigneusement, s'il est inférieur à 400 mm (cf. figure 4)

Figure 4



Zone non alimentaire

Généralités

- toutes les surfaces ainsi que leur raccordement sont aussi lisses que possible. Elles ne possèdent pas d'anfractuosités susceptibles d'accumuler les déchets organiques, à l'exception des composants du matériel dont c'est la fonction
- toutes les surfaces sont nettoyables, après enlèvement éventuel des parties démontables

Méthode d'assemblage

Assemblage des différentes parties d'un ensemble

- les surfaces des différentes parties d'un ensemble sont à ajuster entre elles de manière à empêcher l'accumulation de matières organiques et la pénétration des insectes
- les panneaux sont à ajuster les uns par rapport aux autres de manière à permettre l'écoulement des liquides par gravité

Assemblage de deux ou plusieurs ensembles

- l'espace entre le matériel et les parois de la cuisine (plafond, murs) est accessible au nettoyage sauf si la totalité du pourtour est obturée avec une réhausse ou joint d'étanchéité de qualité alimentaire*, sauf si l'espace est inférieur à 0,8 mm

(*) compatible avec les produits de nettoyage, les graisses et résidus de cuisson.

Particularités de certains éléments

Réseaux de gaines

- les réseaux de gaines, au soufflage comme à l'extraction doivent être réalisés selon les exigences de la norme d'étanchéité NF EN 12237. Les systèmes d'assemblage ne doivent pas comporter de parties saillantes internes (vis notamment) pouvant créer des accidents lors des opérations de nettoyage et d'entretien
- des trappes sont à prévoir et doivent rester accessibles en vue d'assurer leur nettoyage et leur décontamination. Ces trappes ont une surface de 3 dm² minimum et sont espacées d'axe en axe tous les 3 mètres en parcours horizontal et à chaque changement de direction supérieur à 30° en parcours horizontal
- avant la mise en service, les réseaux de gaines sont contrôlés visuellement afin de s'assurer de l'absence de tout corps étranger. Avant leur installation, il est conseillé de protéger les gaines par une fermeture étanche de leurs extrémités

Capteurs

- les capteurs équipés de ventilateur incorporé (« capteurs dynamiques ») sont déconseillés compte tenu des difficultés de nettoyage (recours obligatoire à des outils)

Ventilateurs

- les ventilateurs doivent être installés dans un lieu facilement accessible permettant leur nettoyage
- les évacuations de condensats sont à concevoir de façon à ne pas laisser d'eau stagnante dans la volute du ventilateur

Centrale de traitement d'air et aérotherme d'insufflation

- afin de faciliter son nettoyage, la centrale de traitement d'air, si elle est isolée, doit l'être suivant le principe du « double panneau » ou panneau sandwich

Piètements

- l'étanchéité entre les piètements et le sol est à assurer. Pour ce faire, on utilisera un joint préformé non poreux, étanche à l'eau et à la vapeur d'eau, résistant aux températures de contraintes et de caractéristiques physiques constantes dans le temps

l'extrac-
de la
l'assem-
illantes
cidents

essibles
amina-
num et
arcours
n supé-

es sont
ence de
il est
meture

orporé
compte
atoire à

eu faci-

e façon
u venti-

fflation
traite-
le prin-
ich

assurer.
é non-
ésistant
istiques

ÉQUIPEMENTS

- | | |
|-----------------------------|-------|
| 1. Captage des buées | p. 24 |
| 2. Filtration | p. 24 |
| 3. Matériels de ventilation | p. 26 |
| 4. Réseau aéraulique | p. 27 |
| 5. Diffusion d'air | p. 27 |

1. Captage des buées

Les hottes

Les hottes de cuisine ont pour fonction d'extraire la chaleur, les fumées, les buées et les produits de combustion. Le flux convectif émanant des appareils entraîne les émanations émises par le processus de cuisson et l'air ambiant remplace le vide laissé par cette convection.

Si la hotte ne possède pas un système de captage suffisant, les chaleurs latentes et sensibles se répandent dans la cuisine, entraînant une augmentation de l'humidité et de la température. L'efficacité d'une hotte se définit par une capacité de captage et de cantonnement optimale avec un débit d'extraction optimal.

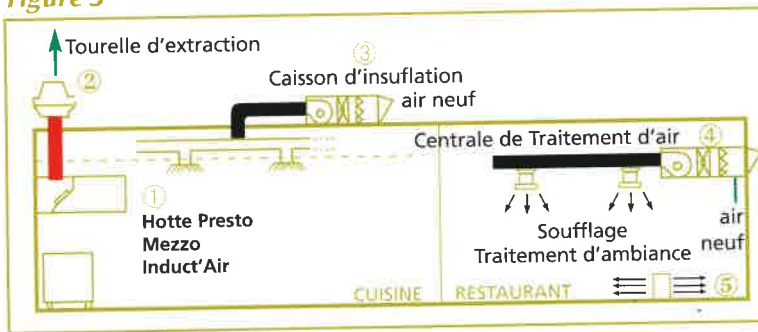
Cela permettant ainsi une diminution de l'énergie consommée et une économie supplémentaire par rapport à celle réalisée sur l'air neuf. Pour la maîtrise de l'énergie, l'entretien des systèmes de ventilation est aussi important que le choix du matériel lors de l'investissement car un manque d'entretien diminue à la fois le rendement et l'efficacité des différents matériels.

Types de hottes

Hotte à extraction traditionnelle

Hotte extraction élémentaire, elle assure le captage et la filtration de l'air vicié.

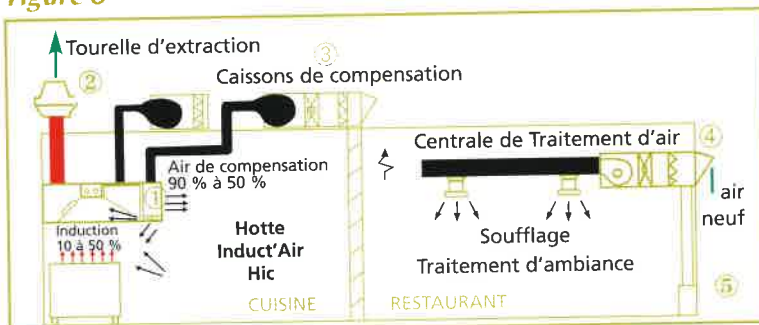
Figure 5



Hotte à induction d'air

Ce système admet l'introduction importante d'air neuf non réchauffé (air d'induction) direct dans la hotte d'extraction. Débit, vitesse et direction conditionnent l'efficacité du procédé.

Figure 6



 Captation
 Compensation

Hotte à haute efficacité

Un effet d'introduction à faible débit d'air tend à améliorer l'efficacité du captage et à réduire l'apport d'air neuf (hotte à jets de captation par exemple).

Hotte à lavage automatique

Sa conception permet de faciliter le nettoyage de l'ensemble de la hotte (plénum et éléments filtrants). Cette régularité de nettoyage évite tout risque d'incendie. Des technologies, combinant différents systèmes peuvent également exister.

Hottes spécifiques

Certains constructeurs proposent des hottes dédiées spécifiquement à la captation du dégagement des friteuses, des fours multi-niveaux (à l'ouverture de porte) ou aux ambiances très humides des laveries (réception des condensats).

Position

Les hottes hautes

Leur nez est généralement situé à 1,90 m mini du sol pour permettre le passage d'un homme, elles débordent largement des appareils de cuisson (30 cm). Ces hottes polyvalentes peuvent être adossées ou centrales.

Les hottes basses

Placées plus près des appareils de cuisson, elles permettent de capter les polluants au plus près de la source d'émission. Ces hottes sont le plus souvent utilisées pour les appareils de type grillades ou friteuses dans le but de réduire le débit d'extraction.

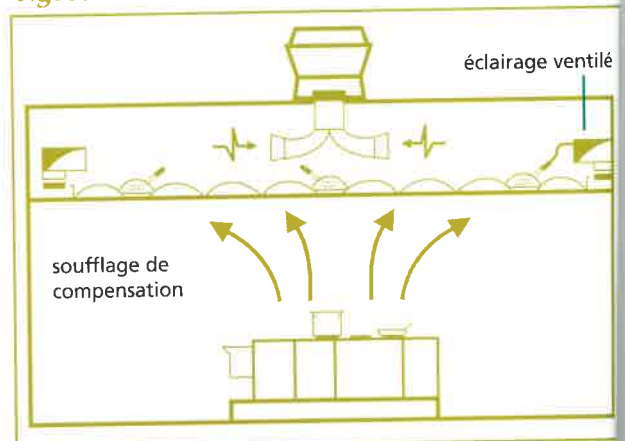
Les plafonds filtrants

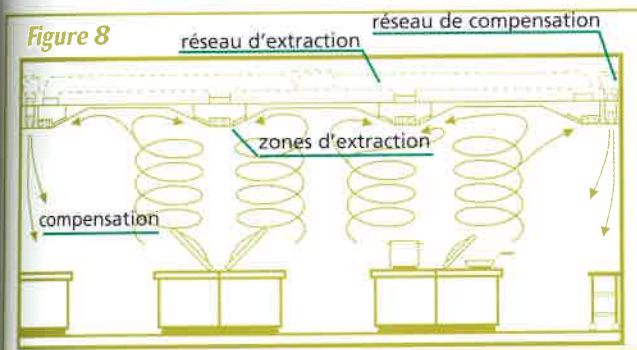
Composés d'éléments filtrants et de tôles de liaison, les plafonds filtrants constituent en totalité ou en partie la surface du plafond. Ils peuvent être équipés d'un système autonettoyant.

- **les plafonds ouverts** (cf. figure 7) : l'air est repris en vrac au-dessus des éléments filtrants à partir d'un convergent. Ces équipements ne répondent pas aux conditions d'hygiène citées en page 20.

- **les plafonds fermés** (cf. figure 8) : les travées porte filtre sont gainées et raccordées au ventilateur par un réseau aéraulique

Figure 7





Les plafonds filtrants peuvent être équipés d'un système auto-nettoyant. Il est composé d'une tuyauterie généralement en inox, montée à l'intérieur des linéaires de captation, et de buses en PVC avec des gicleurs. Des électrovannes pilotées sur horloge assurent les cycles de lavage hors utilisation de la cuisine : les interventions manuelles sont supprimées.

Les plafonds filtrants présentent les avantages suivants : modification possible de l'implantation ou ajout de matériels de cuisson, meilleur éclairage des surfaces de travail, réduction des débits d'air extrait, etc.

Un plafond peut être installé dans une laverie afin de capter la vapeur d'eau dégagée par les appareils. Il peut être traité du point de vue acoustique pour améliorer les conditions de travail.

2. Filtration

Les constituants des filtres doivent répondre à la fois à la réglementation hygiène pour le choix des matériaux et à la réglementation incendie pour satisfaire la classe de réaction au feu M0 (règlement ERP).

En conséquence, les matériaux tels que médium filtrant en fibres de verre, corps de garnissage discontinu en acier galvanisé ne sont pas utilisables et présentent un risque pour les préparations culinaires réalisées sous les hottes et capteurs équipés de ces types de filtres.

Dans l'état actuel de la technique, seuls les médiums type tricot métallique ou les séparateurs de choc (filtres à choc), ou à effet cyclonique préférentiellement en acier inox, satisfont aux différents critères définis dans ce guide.

La quantité de graisse produite par la cuisson est fonction de différentes variables, notamment du type d'appareil de cuisson utilisé, de la cuisson et du type d'aliment cuisiné.

Un filtre à graisse a une double fonction :

- La première consiste à assurer une protection face au feu en empêchant les flammes de pénétrer dans la hotte d'extraction et dans le réseau.
- La deuxième consiste à séparer les particules de graisse de l'air extrait. Plus la quantité de graisse retenue par le filtre est importante moindre est l'encrassement du conduit d'extraction et du ventilateur, entraînant une plus grande sécurité par rapport au risque d'incendie.

Différentes études de laboratoires devraient permettre d'aboutir à un protocole pour valider une méthode d'essais adaptée aux effluents existant en cuisine professionnelle (micro gouttelettes, particules...).

Types de filtres

● Filtres à tricot (cf. figure 9)

Le tricot métallique utilise trois effets :

- effet de tamis
- effet d'interception
- effet d'inertie

Avantages

- conserve son efficacité sur une large plage de débit
- faible perte de charge initiale

Inconvénients

- rétention importante des graisses à l'intérieur des filtres (danger d'incendie) : nettoyage par trempage
- variation de la perte de charge en fonction de l'encrassement
- faible efficacité pour les particules de diamètre inférieur à 5 microns

Figure 9 - Filtre à tricot



● Filtres à chocs (cf. figure 10)

- effet d'inertie et d'interception

Avantages

- faible colmatage
- peu de risques de développement d'un feu de cheminée
- perte de charge constante (ne modifie pas les caractéristiques aérodynamiques)
- entretien facile : se nettoie en lave-vaisselle

Inconvénients

- perte de charge et niveau sonore plus importants que pour les filtres à tricot.
- coût plus élevé que pour les filtres à tricot
- faible efficacité pour les particules de diamètre inférieur à 5 microns

Figure 10 - Filtre à chocs



🍃 Filtres à effet cyclonique (cf. figure 11)

- effet de centrifugation

Avantages

- faible colmatage
- peu de risques de développement d'un feu de cheminée
- perte de charge constante et moins importante que celle du filtre à chocs (ne modifie pas les caractéristiques aérauliques)
- entretien facile
- efficacité supérieure au filtre à choc

Inconvénient

- coût plus élevé que pour les filtres à tricot

Figure 11 - Filtre à effet cyclonique



3. Matériels de ventilation

🍃 Types de roue de ventilateurs

L'un des composants essentiels d'une installation de ventilation de cuisine est le ventilateur. Il assure l'écoulement continu de l'air dans les réseaux d'extraction et de soufflage.

Il existe différents types de roue centrifuge selon les applications :

- **à action** : roue avec aubes inclinées vers l'avant
- **à réaction** : roue avec aubes inclinées vers l'arrière
- **radiale** : roue avec aubes radiales droites (non utilisées pour les cuisines)

Quelle que soit sa conception, chaque ventilateur est composé d'un équipage mobile turbine / roue entraînée directement par le moteur ou par transmission à courroie, le moteur étant à l'extérieur de la veine d'air.

Il existe aujourd'hui sur le marché des moteurs à plusieurs vitesses ou à variation de fréquence.

Ventilateur à action (courbe plate) Rendement maxi = 73 % (moyen 60 %)

Avantages

- ventilateur peu encombrant
- grand pouvoir débitant
- faible vitesse de rotation
- recommandé pour l'introduction renouvellement d'air

Inconvénients

- limité en pression
- sensibilité du débit
- danger moteur pour un fonctionnement sans raccordement à un réseau
- bonne régulation registre

Ventilateur à réaction (courbe plongeante) Rendement maxi = 88 % (moyen 75 %)

Avantages

- haute pression
- permet de grandes vitesses de rotation
- puissance auto-limitée
- conseillée pour l'extraction cuisines, relative stabilité du débit
- absorbe les variations de pression des filtres à graisse entre chaque période d'entretien
- colmatage réduit (encrassement)

Inconvénient

- ventilateur relativement volumineux

🍃 Types de montage de ventilateurs

Tourelle d'extraction d'air

Composée :

- d'une embase
- d'une roue centrifuge à réaction, montée directement sur bout d'arbre moteur
- d'un capot

Avantages

- toujours située à l'extrémité du réseau d'extraction
- installation extérieure, posée sur une souche maçonnée ou costière métallique
- construction et architecture bien adaptées aux cuisines
- conduit en dépression sur toute la longueur
- montage simplifié
- entretien réduit

Inconvénients

- esthétique discutable
- environnement difficile (matériel visible sur toiture)
- traitement acoustique difficile

Ventilateur à enveloppe

Composé :

- d'une roue centrifuge de type action ou réaction
- d'un système d'entraînement direct (roue sur bout d'arbre moteur) ou à transmission (poulies, courroies)
- d'enveloppes en forme d'escargot

Avantages

- installation simple
- possibilité de réglage par transmissions poulies et courroies
- située en tout point ou à l'extérieur du bâtiment suivant la conception

Inco

- diff
- tra

Vent

Comp

- d'un

- d'un

lign

Avai

• trè

• pos

• situ

• ins

• tra

Inco

• dif

4.

Les c

l'air

vent

Les c

(stab

non p

les tr

relat

On :

simp

direc

char

Le v

possi

pour

dans

5.

La di

un e

des c

Une

prése

diffic

En e

regar

des c

Inconvénients

- difficulté de nettoyage
- traitement acoustique difficile

Ventilateur en caisson

Composé :

- d'un ventilateur à enveloppe à simple ou double ouïe
- d'un caisson métallique permettant le raccordement en ligne (dans le même axe) sur le réseau

Avantages

- très grande facilité d'installation
- possibilité de réglage par transmissions poulies et courroies
- situé en tout point du réseau
- installation à l'intérieur ou à l'extérieur du bâtiment
- traitement acoustique possible

Inconvénient

- difficulté de nettoyage

4. Réseau aéraulique

Les conduits d'air ont pour rôle essentiel de transporter l'air d'introduction ou l'air vicié dans une installation de ventilation cuisine.

Les conduits d'extraction seront réalisés en tôle d'acier (stabilité au feu M0, conduit lisse, facilement nettoyable, non poreux), avec trappes de visite espacées d'axe en axe tous les trois mètres (Règlement de Sécurité Contre l'Incendie relatif aux ERP, articles GC 10§2, GC 11§2, GC 17 et GC 18 e)).

On s'efforcera de réaliser un tracé du réseau le plus simple possible, (éviter les changements brusques de direction, réductions, etc.) pour limiter les pertes de charges et faciliter l'entretien.

Le ventilateur d'extraction doit être situé le plus près possible du rejet, afin de maintenir le conduit en dépression, pour éviter, en cas de fuite, l'émanation de polluants dans des locaux tiers.

5. Diffusion d'air

■ Définition

La diffusion d'air est l'art d'insuffler et répartir l'air dans un espace par un organe de soufflage, dans des plans et des directions diverses.

Une cuisine professionnelle est un local où la diffusion présente une importance particulière et reste relativement difficile à réaliser.

En effet, les dégagements calorifiques sont énormes en regard du volume de la zone de cuisson, ce qui nécessite des débits importants.

Cependant, la diffusion d'air conditionne l'hygiène, le confort du personnel, par le traitement local de la zone de travail et contribue au bon déroulement de la ventilation par le respect de l'équilibre aéraulique.

La diffusion d'air ne doit pas perturber le mouvement naturel de l'air chaud et ne pas créer de courant d'air. On s'attache à limiter la vitesse à 0.5 m/s dans la zone de travail.

Ces critères limitent l'utilisation du type de diffuseur et demandent une sélection rigoureuse.

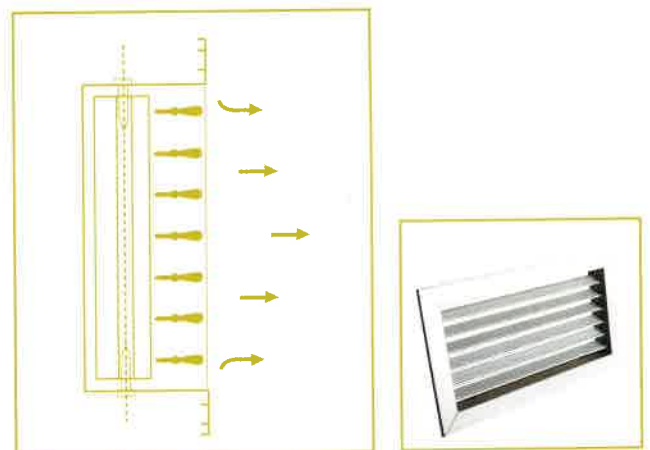
Pour la salle de restaurant et les locaux du même type, on revient à une application plus classique. Le choix du diffuseur se fait alors normalement, en fonction des critères de confort, d'esthétique et/ou de besoin en climatisation.

■ Types de diffuseurs

Les grilles (cf. figure 12)

Elles constituent la façon la plus simple de souffler de l'air. Elles sont équipées d'ailettes verticales ou horizontales. Néanmoins, le taux d'induction est faible, ce qui limite le taux de renouvellement d'où la difficulté de sélectionner pour cette application.

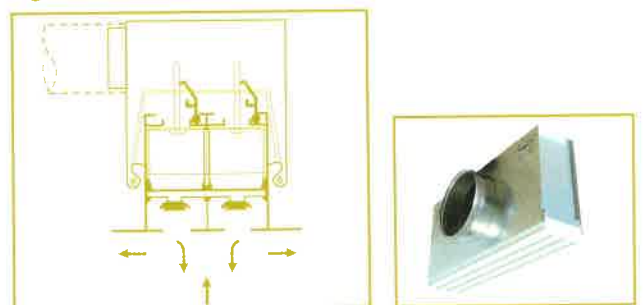
Figure 12



Les diffuseurs linéaires (cf. figure 13)

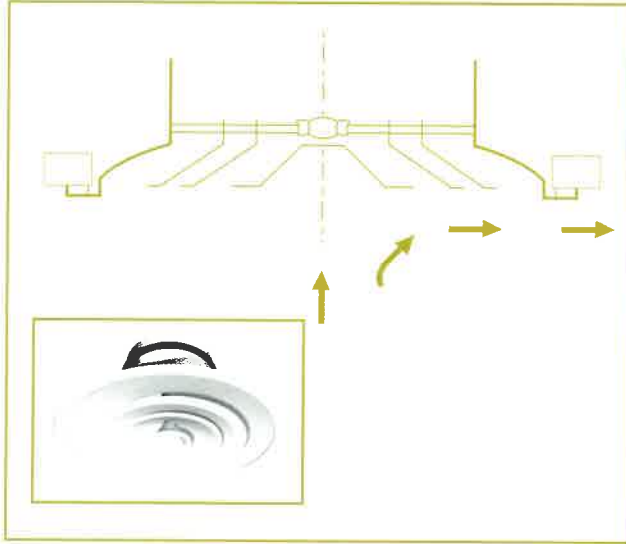
L'air est soufflé à travers une fente et dirigé par des déflecteurs d'une manière unidirectionnelle ou bidirectionnelle. Ils ont un taux d'induction élevé et permettent de souffler l'air avec une différence de température élevée. Les diffuseurs linéaires s'intègrent facilement au faux-plafond et constituent une solution esthétique intéressante.

Figure 13

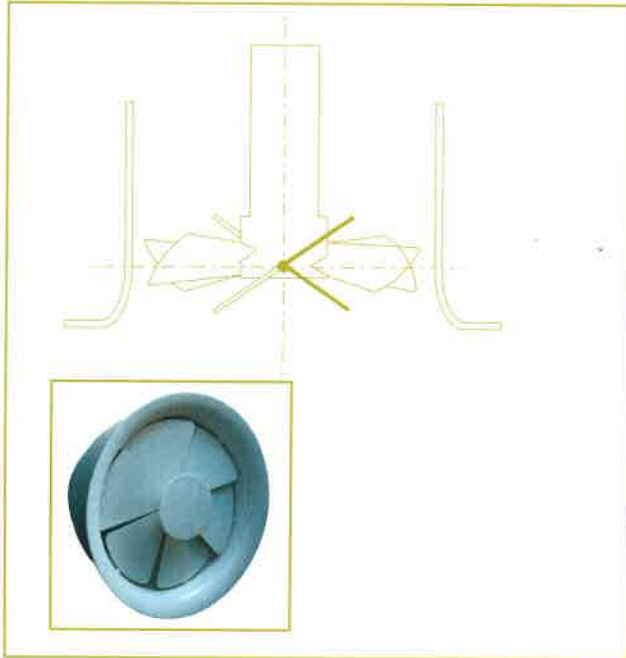


Les diffuseurs à cônes multiples (cf. figure 14)

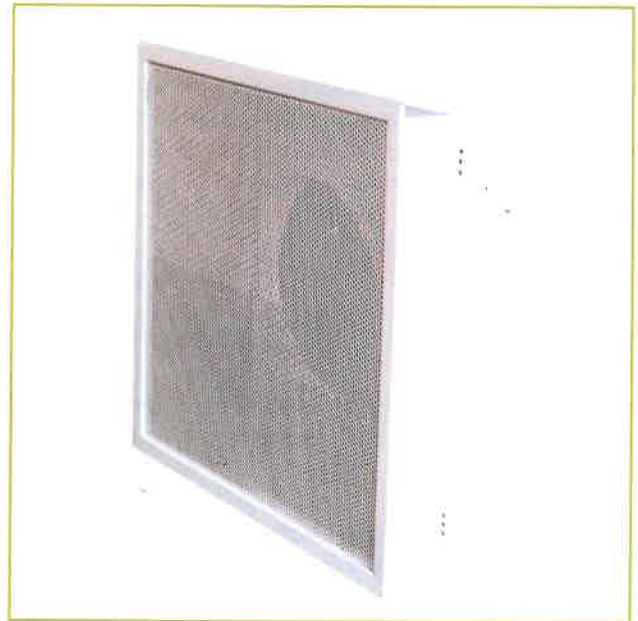
L'air est soufflé entre des cônes qui créent un mélange sur chacun d'eux et augmentent le taux d'induction. La portée est plus courte qu'avec un diffuseur linéaire, autorisant un taux de renouvellement maximal important.

Figure 14**Les diffuseurs à flux turbulent (cf. figure 15)**

Ils sont conçus de façon à ce que l'air passe sur des pales générant un flux turbulent. L'induction est considérablement augmentée et limite l'influence des forces thermiques. Ils autorisent de forts renouvellements.

Figure 15**Les diffuseurs basse vitesse (cf. figure 16)**

L'air est soufflé à basse vitesse (vitesse comprise entre 0.2 m/s et 0.6 m/s, par une grande section à travers une tôle perforée). Ces diffuseurs créent peu de turbulence, limitent les risques de courant d'air et améliorent le confort. Placés au sol, ils favorisent l'élévation du flux convectif et des polluants, on parle alors de diffusion à déplacement.

Figure 16

entre
rs une
lence,
ent le
u flux
sion à



CONCEPTION

- | | |
|--|-------|
| 1. Détermination des débits | p. 30 |
| 2. Captage et efficacité | p. 32 |
| 3. Mode de filtration | p. 34 |
| 4. Prise en compte de la sécurité incendie | p. 36 |
| 5. Sources sonores et traitements du bruit | p. 37 |

1. Détermination des débits

Plusieurs considérations fondamentales sont à prendre en compte quand au choix de la méthode de détermination du débit.

- Ainsi une cuisine est une enceinte en dépression d'un point de vue aéraulique par rapport aux autres locaux : le débit introduit en cuisine est environ 0.8 à 0.9 le débit extrait.

Le débit d'air (extrait et introduit) doit satisfaire deux exigences spécifiques pour que les conditions de confort, d'hygiène et de sécurité soient respectées :

- Le transfert thermique vers l'extérieur de la chaleur sensible et de la chaleur latente dégagée dans l'ambiance par les appareils de cuisson doit être assuré, afin de maintenir la température et la teneur de l'air en eau, graisse, gaz et aérosol divers à des valeurs acceptables pour le confort humain.
- Le système doit permettre par une vitesse de captation suffisante adaptée au mode de captage d'entraîner le flux convectif chargé de particules lourdes vers les filtres (dont la surface de passage est fonction du type de filtration), hors de la zone de travail.

Si l'une de ces conditions est choisie comme prépondérante, selon le système de captage adopté, la valeur du débit d'air calculé doit couvrir la deuxième.

Le débit d'air (extrait et introduit) doit assurer ce double rôle thermique et mécanique. Il est fonction de nombreux paramètres à prendre en considération :

- les dimensions de la cuisine,
- le type et les caractéristiques dimensionnelles du système de captation (hotte basse ou haute, hotte avec effet d'induction, plafonds filtrants..),
- les équipements de cuisson et leurs dégagements en calories et polluants,
- les conditions de confort exigées (température, vitesse, hydrométrie...),
- le mode de diffusion,
- les réglementations.

Il existe plusieurs types de méthodes pour calculer les débits d'air.

Pré-dimensionnement

Méthode du renouvellement horaire en fonction de l'importance du local cuisine

On se fixe arbitrairement un taux de renouvellement horaire en fonction de l'importance du local cuisine et du type de cuisine (de 10 à 50 vol/h).

Tableau 4

Type de cuisine	Hauteur (m)	Renouvellement horaire (vol/h)
Cuisines moyennes (restaurants, hôtels)	3,0 / 4,0	20 / 30
	4,0 / 6,0	15 / 20
Cuisines de grandes dimensions (casernes, hôpitaux)	3,0 / 4,0	20 / 30
	4,0 / 6,0	15 / 20
	< 6	10 / 15

$Q_e = V \cdot Tra$ (m^3/h), Q_e = débit d'extraction (m^3/h),
 V = volume (m^3), Tra = taux de renouvellement (vol/h)

Un taux de 30 volumes/heure signifie une évacuation de la chaleur, de la vapeur et des odeurs toutes les 2 minutes.

Avantage

- permet un **pré-dimensionnement au début du projet** et de vérifier la comptabilité entre le débit calculé par une quelconque méthode et le volume du local (au-delà de 50 vol/h, la diffusion est problématique pour obtenir des vitesses résiduelles satisfaisantes)

Inconvénient

- ne tient pas compte du matériel installé

Conclusion

- trop approximative au vu de la fourchette conseillée

Méthode de la vitesse d'aspiration des hottes traditionnelles

Cette méthode consiste à calculer le débit en fonction d'une vitesse de passage (V) dans la surface libre entre le bas de la hotte et le plan de cuisson.

On considère que pour des vitesses comprises entre 0,20 et 0,50 m/s selon le type d'appareil, l'enlèvement des particules est correct (Ex : 0,20 m/s pour les marmites, 0,50 m/s pour les friteuses).

$$Q_e = V \cdot 3600 \cdot P \cdot \Delta h \text{ (m}^3/\text{h)}$$

Avec :

Q_e = débit d'extraction en m^3/h

V = vitesse de passage en m/s

P = périmètre de la hotte en m

Δh = différence de hauteur entre la hotte et le plan de cuisson en m

Avantages

- permet un **pré-dimensionnement au début du projet** et de vérifier la compatibilité entre le débit calculé par une quelconque méthode et le volume du local (au-delà de 50 vol/h, la diffusion est problématique pour obtenir des vitesses résiduelles satisfaisantes)
- permet avec les hottes traditionnelles le bon enlèvement des particules et des calories
- simple et rapide

Inconvénients

- ne peut s'appliquer qu'aux systèmes avec hotte
- ne permet pas une prise en compte rationnelle des différents appareils et de leur puissance dissipée

Méthodes de la réglementation RSD 64-2 révisée le 20/01/1983

L'arrêté du 20/01/1983 demande de calculer le minimum d'air neuf à introduire dans une cuisine selon le nombre de repas servis simultanément.

Tableau 5

Cuisines collectives	m ³ /h/ repas
Relais	15
Moins de 150 repas servis simultanément	25
De 150 à 500 repas servi simultanément ⁽¹⁾	20
De 501 à 1500 repas servis simultanément ⁽²⁾	15
+ de 1500 repas servis simultanément ⁽³⁾	10

(1) avec un minimum de 3 750 m³/h

(2) avec un minimum de 10 000 m³/h

(3) avec un minimum de 22 500 m³/h

Avantage

- méthode simple lorsque l'on connaît à l'avance le nombre de repas servis simultanément

Inconvénients

- le terme de repas n'est pas une indication suffisante et judicieuse, en fonction de l'équipement de la cuisine ou du mode de distribution, les besoins en ventilation peuvent être très différents
- **ne tient pas compte des appareils de cuisson installés**
- le débit est calculé pour toute la cuisine ; or il n'est pas techniquement possible de résoudre les problèmes des ventilations relatifs aux différentes zones cuissons, lavages, réserves, sur la base d'un seul indicateur

Méthode de calcul fondée sur le dégagement calorifique

Le guide VDI 2052 (1999) en cours de révision propose une méthode de calcul du débit d'extraction à mettre en œuvre en cuisine professionnelle. Cette méthode tient compte des différentes caractéristiques des matériels de cuissons installés (énergie, puissance, dimensions, positionnement, etc.).

Il faut tout d'abord calculer le débit d'extraction à mettre en œuvre suivant les dégagements de chaleur sensible, flux convectif, de chaque appareil. Ensuite, il faut calculer le débit d'extraction à mettre en œuvre suivant les dégagements de chaleur latente, vapeurs de cuisson.

Calcul du débit d'extraction suivant la chaleur sensible :

$$Q_{ext,s} = a \cdot \sum [k \cdot (P \cdot Q_s \cdot b \cdot \varphi)^{1/3} \cdot (z + 1,7 \cdot d_{hydr})^{5/3} \cdot r]$$

Avec :

- $Q_{ext,s}$ = débit d'extraction chaleur sensible en m³/h
- a = coefficient de débordement, fonction du mode de diffusion d'air (mélange, déplacement)
- k = constance $k = 18 \text{ m}^{4/3} \text{ W}^{-1/3} \text{ h}^{-1}$
- P = puissance de l'appareil en kW
- Q_s = flux de chaleur sensible dégagé par l'appareil en W/kW (données VDI)
- b = coefficient de convection ($b = 0,5$)
- φ = coefficient de simultanéité (foisonnement du fonctionnement des appareils)
- z = distance entre l'appareil et le système d'extraction en m
- d_{hydr} = diamètre hydraulique de l'appareil, $2 \cdot L \cdot B / (L + B)$ avec L et B dimensions (longueur et largeur) de l'appareil en m
- r = facteur d'implantation de l'appareil (central, adossé en angle)

Les valeurs des différents coefficients a , r et φ résultent de l'expérience des concepteurs et/ou des industriels de la ventilation.

Calcul du débit d'extraction suivant la chaleur latente :

$$Q_{\text{ext,L}} = \sum (m_d \cdot \varphi) / [(x_{\text{ab}} - x_{\text{zu}}) \cdot \rho]$$

Avec :

- $Q_{\text{ext,L}}$ = débit d'extraction chaleur latente en m³/h
- m_d = flux de chaleur latente dégagé par l'appareil (données VDI)
- $(x_{\text{ab}} - x_{\text{zu}})$ = élévation de la teneur en eau dans l'air = 6 g /kg d'air sec
- ρ = masse volumique de l'air en kg/m³
- φ = coefficient de simultanéité

Le débit d'extraction choisi est le plus élevé des deux précédemment calculés.

Avantages

- méthode basée sur des calculs tenant compte des phénomènes physiques (convection, dégagement de vapeur)
- méthode tenant compte des différents paramètres des appareils de cuisson (énergie, puissances, dimension)
- méthode tenant compte de la hauteur d'installation du système d'extraction et du mode de diffusion d'air

Inconvénients

- méthode complexe pour un calcul manuel et nécessitant d'être en possession de toutes les informations sur les appareils et sur leur usage
- les bases de données sont issues de matériels et de configurations de cuisines allemandes, ce qui peut être discutable

Aucune méthode ne permet à elle seule de répondre parfaitement aux exigences des cuisines professionnelles.

Aujourd'hui, la seule méthode réglementaire est le RSD 64-2.

Le guide VDI 2052 qui n'a pas de caractère obligatoire est, pour la profession, la méthode la plus pertinente. Elle nécessite cependant des aménagements qui seront à prendre en compte par les experts du groupe européen de normalisation, en cours de constitution dans le cadre du CEN TC156.

La présence d'un spécialiste est fortement recommandée pour éviter toute déconvenue.

Cas des hottes à induction

Le débit d'air à installer est basé sur le débit d'air extrait calculé, additionné du débit introduit directement dans la hotte (généralement de 10 à 50 % du débit à extraire, défini en fonction de la nature des appareils de cuisson).

2. Captage et efficacité

L'efficacité de captage

L'efficacité de captage caractérise l'aptitude d'un système d'assainissement à réduire la pollution émise dans un local.

Cette notion est essentielle puisque **l'efficacité de captage est fonction du débit d'extraction donné et du système utilisé** (hottes basses – hottes hautes – plafonds filtrants).

Le meilleur système est celui qui permet d'obtenir une efficacité maximale pour un débit d'extraction minimal.

Cette indication complémentaire permet de comparer les différents systèmes.

Pour les locaux à **pollution spécifique** (exemple : une cuisine), ce paramètre est mentionné dans la réglementation d'hygiène et de sécurité du travail « Contrôle de l'aération et de l'assainissement des locaux de travail pouvant être prescrit par l'inspecteur du travail. »

En application du Code du travail, l'Inspecteur du Travail peut prescrire, en tout ou partie, les mesures et contrôles de débit cités page 41.

Entre autres, la **mesure d'efficacité de captage** qui représente le rapport du débit massique du polluant, directement capté au débit massique du polluant émis, est faite à l'aide d'un gaz traceur simulant l'émission du polluant en prenant comme base des indications de la norme NF EN 1093-11.

Lorsque le traceur est émis à débit constant et que le débit d'aspiration est conservé durant la mesure, l'efficacité de captage est donnée par la relation simplifiée :

$$e = \frac{C3 - C1}{C2 - C1}$$

Avec :

- $C1$ = concentration ambiante en l'absence d'émissions
- $C2$ = concentration quand le traceur est émis dans le conduit
- $C3$ = concentration quand le traceur est émis aux points caractéristiques d'émission du polluant

Cette notion importante d'efficacité de captage est donc claire puisque utilisée dans deux arrêtés généraux concernant les locaux à pollution spécifique et explicitée par la norme NF EN 1093-11. Il ne peut cependant s'agir que de mesures conduites pour des cas ponctuels une fois l'installation effectuée.

La méthode de mesurage demande une connaissance approfondie du local spécifique, une maîtrise de la méthodologie ainsi que du matériel de mesure. Elle doit être conduite dans des conditions représentatives de dégagements réels d'appareils de cuisson.



ystème
n local,
ité de
é et du
afonds

hir une
animal,
arer les

une
lemen-
rôle de
travail

Travail
ntrôles

repré-
tement
à l'aide
prenant
-11,

que le
'effica-
ée :

sions
dans le
points

t donc
ernant
par la
ir que
ne fois

ssance
de la
le doit
es de

La vitesse du flux convectif et la granulométrie des particules de graisse sont des facteurs dont l'influence sur la valeur de l'efficacité de captage est primordiale. Les valeurs obtenues pour différents systèmes de captage installés dans des conditions diverses (dimensions, appareils...) ne permettent pas d'établir un comparatif réel entre ces systèmes.

Des essais conduits par un laboratoire indépendant suivant un protocole défini permettraient d'établir un comparatif entre les différents modèles en donnant l'efficacité de captage en fonction du débit ; le seuil d'efficacité minimum indiquant le débit d'extraction à mettre en œuvre. Ces indications seront utiles pour le choix du client.

Des techniques de pointes telles que la modélisation, la simulation numérique CFD, ou l'imagerie thermique Schlieren permettent d'évaluer l'efficacité comparée des hottes.

Deux cas de figure sont représentés :

- le premier sans « jets de captation » (ou hotte d'extraction simple) (cf. figures 17 et 19)
- le second avec « jets de captation » (cf. figures 18 et 20)

L'observation des images montre qu'avec un débit d'extraction identique, il y a échappement lorsque les jets sont coupés, et une captation totale des effluents lorsqu'ils sont activés.

Figure 17
Sans jets de captation

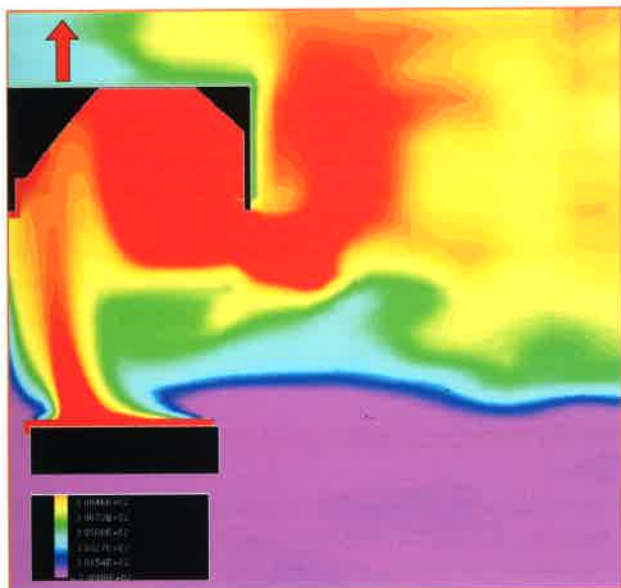


Figure 19
Sans jets de captation



Figure 18
Avec jets de captation

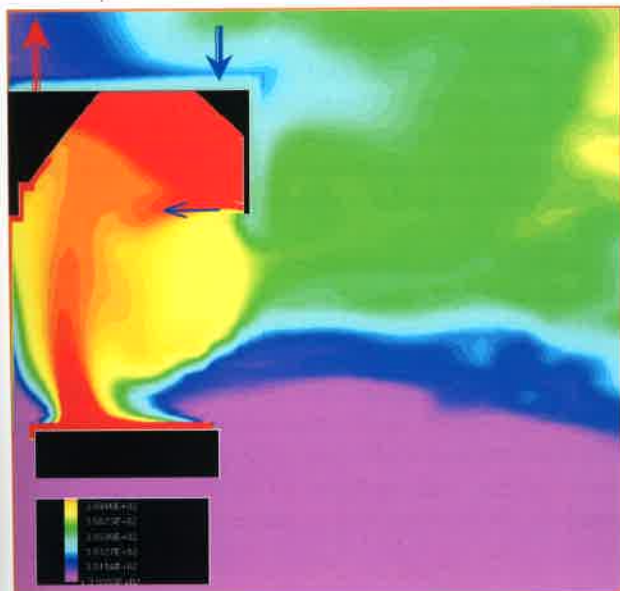


Figure 20
Avec jets de captation



L'imagerie thermique par méthode Schlieren

L'utilisation de ce système permet de visualiser l'ensemble de la chaleur de convection émanant d'un appareil de cuisson et de déterminer si une hotte assure une captation suffisante.

L'utilisation de cette technologie permet d'acquérir une compréhension plus complète des interactions entre les différentes composantes d'une cuisine (appareils de cuisine, hottes, air neuf, diffuseurs, etc.).

Amélioration de l'efficacité

Les moyens d'améliorer l'efficacité de captage sont nombreux et différents selon le système utilisé (hottes, plafonds filtrants...).

Voyons ici quelques solutions adaptées aux hottes.

L'optimisation géométrique

L'efficacité est fonction de la dimension et du positionnement de la hotte.

Il faut autant que possible :

- minimiser la distance de la hotte du sol (2 m minimum pour des raisons ergonomiques)
- prévoir une hotte avec un débord de 30 cm par rapport aux appareils de cuisson
- envelopper latéralement la hotte de parois de tôle pour autant que cela ne gêne pas le personnel

L'adéquation du profil de vitesses

L'efficacité de l'extraction dépend du profil de vitesses au droit de la hotte.

La vitesse d'entraînement nécessaire à l'évacuation des polluants et, notamment des particules lourdes, est comprise entre 0,2 et 0,4 m/s.

L'utilisation de l'induction

Souffler de l'air à haute vitesse au nez de la hotte vers les filtres crée une dépression froide.

L'effet d'induction empêche les polluants de déborder de la hotte et améliore l'efficacité de captage. La direction, la vitesse et la forme du jet inducteur influencent directement la qualité du résultat.

Ces systèmes qui sont, aujourd'hui, plus rares, dans le domaine des cuisines professionnelles ont été développés à une époque où les besoins en débit d'extraction se calculaient suivant une méthode normalisée.

L'utilisation du système à haute efficacité

Cette technologie (jet de captation) améliore l'efficacité du captage et permet d'empêcher les polluants de déborder de la hotte.

La direction, la vitesse et la force du jet influencent directement la qualité du résultat.

3. Mode de filtration

Une cuisine professionnelle est composée de plusieurs secteurs dont l'utilisation très différente va de la réception de marchandises à celle des clients.

On recherchera donc une cohérence entre les besoins spécifiques de chacun des secteurs et l'air introduit en terme de débit, de circuit et de qualité.

La filtration sera déterminée pour atteindre le niveau de qualité de l'air souhaité, dans l'ambiance et au rejet.

Filtration de l'air neuf

La filtration de l'air neuf doit au minimum répondre au règlement sanitaire départemental et au code du travail. L'air introduit sera au minimum traité avec une filtration de classe G4 (seuil réglementaire) mais l'expérience montre qu'une filtration F6 ou F7 est recommandée pour les occupants et les matériels (cf. guide climatisation et santé – UNICLIMA). Cette recommandation s'avère aussi plus économique en coût de fonctionnement.

Selon le règlement incendie ERP et le code du travail, un système de surveillance de l'encrassement des filtres (capteur de pression) est obligatoire. Cette information n'a de sens que si elle est associée à un système de mesure de débit de l'installation.

Filtration de l'air recyclé

- Le recyclage de l'air dans **les locaux à pollution non spécifique** est autorisé à condition que l'on respecte la réglementation, en matière d'hygiène, quant au débit d'air neuf à introduire. Une filtration de classe F5 est un minimum ; il est recommandé d'utiliser une filtration de classe F7.
- Dans le cas de **locaux de process**, les techniques de maîtrise de la contamination peuvent nécessiter un taux de brassage important impliquant un recyclage de l'air. Pour ce type d'installation, on prévoit dans la centrale deux étages de filtration de classe F5 à F7 ainsi qu'une filtration terminale fonction du niveau de contamination à ne pas dépasser.
- Dans le cas de **d'enceintes à empoussièrement contrôlé**, ce niveau de filtration est fonction de la classe souhaitée ; le minimum requis correspond à un filtre de classe H12.

Notons que la filtration n'est qu'un élément caractéristique de ce type de local à déterminer en cohérence avec une conception complète du local au niveau des matériaux utilisés, du contrôle de la surpression, de la gestuelle, de l'habillement du personnel...

Filtration de l'air extrait en cuisine

Le rejet du secteur cuisson doit se faire loin de toute prise d'air neuf ou ouvrant extérieur. L'air extrait ne peut être recyclé. La filtration sur l'extraction est à l'heure actuelle avant tout destinée à protéger les conduits et le ventilateur.

La protection efficace de l'environnement passe par une conception plus complexe nécessitant plusieurs étages, voire plusieurs types de filtres. Des techniques existent déjà.

Pour ce qui est des filtres équipant les systèmes de captage, on rencontre essentiellement trois types de filtres. Ceux-ci sont définis page 25.

On utilisera des filtres M0 (incombustibles) au moins de classe de filtration G1 (NF EN 779), méthode gravimétrique en sachant que cette méthode utilise un aérosol solide. Certaines technologies actuelles permettent d'être de classe G2 ou G3.

Des recherches sont menées sur une méthode spécifique pour les aérosols solides et gras afin d'exprimer les caractéristiques des filtres utilisés en cuisine professionnelle.

Filtration et épuration complémentaires

Afin de satisfaire la qualité de l'air au rejet des installations, pour le confort des riverains et la maîtrise des rejets dans l'environnement, des installations complémentaires de filtration et d'épuration s'avèrent nécessaires.

Ces installations comprennent généralement :

- **un caisson « filtration-épuration »** équipé de filtres de ventilation générale à moyenne efficacité (classe G4) et à haute efficacité (classe F5 à F7 selon le projet) pour capter les aérosols (particules et vésicules) et éviter l'encrassement du système de traitement des odeurs (protection par filtre classe F7) puis de cellules d'épuration pour capter les odeurs. Dans le cas où la cellule d'épuration est constituée de charbon actif, on veillera à maintenir l'humidité relative de l'air en amont du charbon actif inférieure à 75 % (pour une humidité supérieure, l'efficacité du charbon actif baisse)
- **un ventilateur**, associé au caisson notamment dans le cas d'opération de réhabilitation

De nouvelles techniques apparaissent sur le marché pour traiter les odeurs à la source par diffusion et micro-ionisation d'un bio destructeur. Il s'agit de composants issus de l'industrie de la parfumerie : ils peuvent diffuser des senteurs de fruits ou d'épices (au lieu des odeurs de friture), conformes aux recommandations IFRA (International Fragrance Association).

La mise en œuvre consiste en un caisson doté de cassettes en cadre polypropylène, chargées en fibres végétales traitées et imprégnées d'un agent actif. Le caisson est monté en dérivation sur le réseau d'extraction, et fonctionne partiellement en dépression avec de l'air induit de la cuisine. Il nécessite un entretien régulier.

Ces installations complémentaires ont une incidence sur le dimensionnement des composants aérauliques (ventilateur...) et sur la conception des locaux techniques (surface, volumes, résistance des plates-formes).

Ces installations complémentaires permettent de contribuer au traitement des nuisances (particules et odeurs), mais aussi de diminuer la fréquence de nettoyage des réseaux et composants aérauliques en aval de ces installations.

4. Prise en compte de la sécurité incendie

Les articles relatifs à la ventilation sont donnés en annexe 3

Principes d'installation

Grandes cuisines isolées des locaux accessibles au public (cf. figure 21)

- Les parois et planchers doivent avoir un degré coupe feu d'une heure.
- Les portes et les communications avec les salles accessibles au public peuvent être pare flamme une demi-heure.
- Les équipements de ventilation doivent respecter les dispositions de l'article GC10 (voir page 17).

Grandes cuisines ouvertes sur un local accessible au public (cf. figure 22)

- La grande cuisine doit être séparée par un écran de cantonnement vertical fixe, stable au feu un quart d'heure (ou E15-5) et en matériau classé en catégorie M1 (ou A2-s1, d1), d'une hauteur minimale de 0,50 m (article GC9).
- Les équipements de ventilation doivent respecter les dispositions de l'article GC11 (voir page 17).

Figure 21

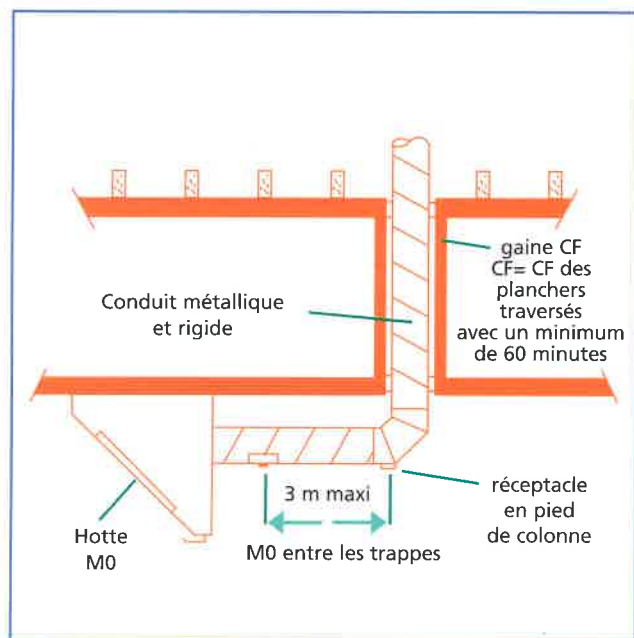
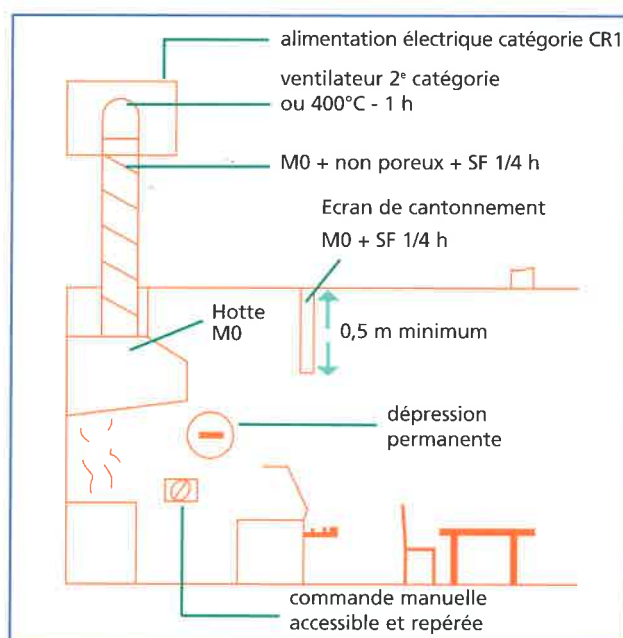


Figure 22



5. Sources sonores et traitements du bruit

Les ventilateurs

Les ventilateurs représentent la source principale des bruits émis dans une installation.

De plus, en cuisine, il est impossible de prévoir un atténuateur dans le réseau d'extraction compte tenu de la teneur en eau et en graisse de l'air rejeté (possible néanmoins sur le réseau d'introduction d'air).

On peut classer les bruits générés par un ventilateur en deux catégories :

- **bruits aérodynamiques**, engendrés par les mouvements de l'air
- **bruits mécaniques**, engendrés par les vibrations du ventilateur, pouvant provenir de diverses causes (moteur, palier, équilibrage de la turbine...)

Il existe des moyens classiques et efficaces pour réduire ou absorber le bruit d'un ventilateur :

- utiliser de préférence des ventilateurs centrifuges à réaction dont le niveau sonore global est plus faible
- adapter le système de modulation de débit au moteur utilisé
- utiliser le ventilateur au point de fonctionnement optimal
- isoler, dans la mesure du possible, les ventilateurs dans des locaux non ou peu fréquentés
- limiter la transmission des vibrations mécaniques par l'installation de semelles ou plots anti-vibratiles, de manchettes souples

Les conduits

Afin d'assurer une réalisation correcte des réseaux de gaine (d'extraction et d'introduction), le dimensionnement des conduits aérauliques se calcule en partant des pertes de charges au mètre linéaire (ΔP en mm CE/ml ou Pa/ml).

Cette méthode de calcul permet de déterminer une dimension de conduit pour un débit d'air donné. Le tableau ci-dessous indique la correspondance entre les débits d'air usuels et les diamètres des conduits, pour un niveau sonore identique. La vitesse d'air dans ces conduits découle de cette sélection (cf. tableau 6).

Tableau 6

Débit	m ³ /h	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000	15000	20000
Ø	mm	350	400	450	500	550	630	630	630	710	800	800
V	m/s	5.8	6.6	7	7.1	7	6.2	7.1	8	7	8.3	11

Il est à noter que ces diamètres ne sont que des indications qui peuvent être aménagées en fonction des impératifs d'une installation.

Remarques : Afin de réduire la transmission des vibrations au bâtiment, le conduit doit être fixé sur la structure du bâtiment au moyen de support élastique. Les conduits d'introduction d'air doivent, dans certains cas, être calorifugés pour éviter les condensations.

Les diffuseurs

Le bruit généré par les diffuseurs est relativement faible mais primordial car il n'existe aucun moyen supplémentaire de réduire le niveau sonore entre la sortie du diffuseur et l'oreille.

Pour limiter les nuisances, il faut choisir des Unités Terminales de Diffusion (UTD) permettant d'obtenir un niveau acoustique acceptable, c'est-à-dire dont le niveau de pression NR (Niveau acoustique normalisé) est de 3 dB inférieur à celui demandé dans le local.

Il est à noter que l'emploi d'un plénum pour le montage d'une UTD apporte un amortissement sonore non négligeable, dépendant de la nature du matériau et de la détente de l'air.

Les hottes

Lorsque les vitesses dans les gaines et les piquages d'extractions sont acceptables, les hottes représentent rarement une nuisance sonore.

Le bruit généré au niveau des filtres est faible : en effet, la vitesse de passage de l'air (ramenée à la section frontale) est généralement inférieure à 2 m/s.

Néanmoins, on veillera à les maintenir propres afin d'éviter l'augmentation de leur perte de charge.

RÉALISATION

- | | |
|------------------------------------|-------|
| 1. Installation | p. 40 |
| 2. Contrôle et mesures des débits | p. 41 |
| 3. Contrôle et mesures acoustiques | p. 43 |

1. Installation

Le maître d'ouvrage veille à sélectionner une entreprise capable de répondre aux critères suivants :

Constitution et mise à jour de la bibliographie

Possession d'une bibliothèque se rapportant aux réglementations en vigueur.

Capacités d'analyse des besoins « clients » et de sélection des composants d'une installation

Les études portent principalement sur les points suivants :

- Détermination du principe aéraulique à mettre en œuvre, en fonction :
 - des locaux
 - des matériels employés
 - de la réglementation applicable
- Établissement des schémas de principe
- Calculs :
 - débits
 - section
 - puissances
- Régulation
- Sécurité
- Sélection des composants constitutifs de l'installation

L'ensemble de ces éléments permettant l'élaboration du dossier d'étude et comportant les caractéristiques du matériel sélectionné.

Capacités d'approvisionnement

- Établissement d'un planning :
 - de chantier
 - de commandes
 - de livraisons
- Études de stockage :
 - chez le fournisseur
 - chez l'installateur
 - sur chantier
 - chez le client
- Gérer les responsabilités :
 - des fournisseurs
 - des transporteurs
 - sa responsabilité propre (assurances)
 - du client final

Capacité de montage

- Être capable de réaliser les plans d'exécution qui devront être soumis à acceptation.

- Être capable d'assurer le montage d'une installation et de posséder au minimum les structures suivantes (en direct ou en sous-traitance) :
 - un coordinateur de chantier
 - un responsable de chantier
 - une ou plusieurs équipes de montage compétentes dans chaque domaine d'intervention :
 - aéraulique *
 - hydraulique *
 - électrique *
 - etc. *

* possibilité de sous-traitance limitée par corps d'état

Capacité de mise en fonctionnement

L'entreprise doit être capable d'assurer elle-même ou sous son contrôle, les essais et le réglage des installations réalisées.

- Essais
 - Contrôle des caractéristiques électriques :
 - tension
 - intensité
 - puissance
 - continuité des terres
 - Contrôle des sens de rotation des ventilateurs
 - Contrôle des débits d'air
- Réglages :
 - Des organes de sécurité et de régulation
 - Des débits d'air

- Établissement des PV d'essais

Fournitures d'instructions

L'entreprise doit être capable de proposer et de remettre au client :

- Une notice sur l'installation réalisée :
 - un dossier plans de recollement
 - un dossier des matériels installés
 - les notices constructeur des matériels
- Une notice d'utilisation et de conduite de l'installation
- Une notice de maintenance (liste des opérations à effectuer périodiquement)

L'ensemble des critères énumérés ci-dessus peut également être apprécié par la possession des qualifications telles que :

- qualification Qualicuisines : le code 5 est spécifique aux entreprises maîtrisant les techniques « extraction/ventilation » ;
- qualification Qualiclimate : la classe B est spécifique aux entreprises maîtrisant les techniques de « conditionnement d'air avec production de froid » ;
- BE avec ingénieurs ou techniques spécialisés en aéraulique ;
- etc.

2. Contrôle et mesures des débits

Les débits d'air mis en jeu dans une cuisine professionnelle sont généralement importants (compris entre 1500 et 25 000 m³/h).

La dépense énergétique liée au réchauffage (voire la climatisation) de l'air d'introduction est directement fonction de ce débit.

De ce fait, et de manière à pouvoir vérifier la validité des résultats et permettre le réglage, la mesure et le contrôle des débits d'air sont indispensables.

Reglementation

La mesure du débit d'air dans les locaux à pollution spécifique est demandée par les arrêtés des 8 et 9 octobre 1987 en application des décrets 84-1093 et 84-1094 du 07 décembre 1984.

- « Contrôle de l'aération et de l'assainissement des locaux de travail... »
- « Contrôle périodique des installations d'aération et d'assainissement des locaux de travail »

Les résultats de ces mesures sont consignés dans le dossier de l'installation tenu à jour par le Chef d'Etablissement. Le contrôle doit être réalisé au moins tous les ans.

Ceci pour permettre d'évaluer la dérive du débit liée à l'encrassement des gaines et composants aérauliques des filtres ou la distension des courroies du ventilateur et ainsi assurer la pérennité de l'installation.

Méthodes utilisables

Deux méthodes sont utilisables pour effectuer ces mesures de débits :

- par mesure dans les conduits
 - par exploration du champ de vitesse dans les conduits (normes NFX 10 112-NFX 10 113-NFX 10 114)
 - par traçage (norme NFX 10 141)
 - par appareil déprimogène (norme NFX 10 201)
- par exploration du champ de vitesse dans les ouvertures :

$$Q = KVS$$

Avec :

- V** = vitesse moyenne mesurée dans l'ouverture
- K** = coefficient de correction dépendant de la technologie de l'ouverture
- S** = surface de la section totale de l'ouverture

Concernant la mesure pratique simple et fiable des débits d'air dans une installation de ventilation de cuisine, plusieurs remarques s'imposent :

Pour le débit d'extraction

- la méthode par exploration du champ de vitesse au niveau des séparateurs (filtres) est très approximative car le coefficient K des différents types de séparateurs n'est généralement pas connu et la répartition des vitesses est sensiblement variable sur chaque séparateur,
- la mesure dans les conduits par traçage est en général complexe car elle demande une accessibilité aux conduits, une section droite suffisamment longue et propre et un appareillage métrologique très spécifique,
- l'exploration du champ de vitesse par sonde de Pitot ou anémomètre, si elle nécessite un appareil de mesure plus simple, a les mêmes inconvénients que la précédente,
- la mesure par système déprimogène apparaît comme mieux adaptée d'autant que les dispositions pratiques peuvent la rendre permanente et accessible.

Au moins trois solutions sont possibles en cuisine (de nombreuses autres solutions existent pour l'industrie) :

- l'utilisation d'une sonde de vitesse (sonde type « annubar » ou similaire) à poste fixe dans une section droite parfaitement connue,
- la lecture directe d'une pression différentielle sur un organe de mesure (avec courbe débit/pression) installé à demeure dans le conduit (nécessité d'un démontage facile pour l'entretien),
- la lecture directe d'une pression de référence (entre l'intérieur du système et l'extérieur) par une prise de pression prévue sur la hotte ou le système de captage préalablement testé en usine (ex. : courbe débit/pression pour un module de longueur définie).

Nota : dans tous les cas, il faut s'assurer du bon entretien du système et des prises de pression, leur encrassement faussant la mesure.

Ces solutions permettent d'effectuer la lecture du débit directement dans la cuisine avec un capteur de pression ou de débit.

Si l'installation aéraulique est équipée d'un système de réglage de débit (registre, variateur de vitesse, de fréquence...), il est simple alors d'obtenir la valeur du débit requis.

Pour le débit d'introduction

- la méthode par exploration du champ de vitesse au niveau des grilles ou diffuseurs est pratique. Elle nécessite un anémomètre adapté et une fiche technique détaillée de l'organe de diffusion sur la manière de conduire la mesure et les valeurs à obtenir (valeurs des A_k , V_k spécifiques à chaque modèle de bouches et diffuseurs),
- les méthodes de mesure dans les conduits par traçage ou par exploration du champ de vitesse ont les mêmes inconvénients que pour le débit d'extraction,
- la mesure par système déprimogène apparaît là aussi adaptée.

Les trois solutions mentionnées précédemment sont possibles sans problème spécifique d'entretien de l'organe de mesure placé dans le conduit d'autant que l'air doit être préalablement filtré par des filtres à haute efficacité.

Dans ce cas, aussi, certains systèmes de captage permettant l'introduction de l'air sont équipés de prises de pression et d'organes de réglage pour une opération de mesure simple, pratique et rationnelle.

Conclusion

Quelle que soit la méthode de mesure utilisée, il est nécessaire que cette opération soit systématique et facilement réalisable par un technicien averti, y compris l'installateur bien évidemment. L'appareil de mesure sera simple, et facile à nettoyer. Pour ceux munis d'un capteur, un étalonnage périodique sera à prévoir.

Ainsi, il est sûr que toutes les dispositions qui vont dans cette direction contribuent à la fiabilité et au bon fonctionnement des installations aérauliques et au respect des débits requis.

3. Contrôle et mesures acoustiques

Les principes de mesurage sont détaillés dans la norme NF S 31-110.

Choix d'appareillage

Un sonomètre intégrateur répondant aux normes en vigueur devra être utilisé. Cet appareillage devra être calibré avant et après chaque série de mesures.

Un procès-verbal de mesurage sera rédigé (description appareillage, croquis des lieux, etc. cf. norme NF S 31.010).

Mesurages à l'intérieur des immeubles

Les emplacements de mesurage doivent être situés au centre des pièces dont on désire connaître la situation sonore, à une hauteur d'environ 1,5 m au-dessus du plancher.

Si nécessaire, des emplacements de mesurage additionnels peuvent être prévus. Ces emplacements doivent se trouver à au moins 1 m des parois et autres grandes surfaces réfléchissantes et à au moins 1,5 m des fenêtres et entre 1,2 et 1,5 m au-dessus du plancher.

Les mesurages doivent être effectués avec les fenêtres fermées. Toutefois, des mesurages complémentaires peuvent être effectués avec les fenêtres ouvertes.

Mesurages à l'extérieur

Les mesurages effectués en façade d'immeubles doivent être effectués à 2 m en avant des parties les plus avancées des façades ou des toitures et entre 1,2 et 1,5 m au dessus de chaque niveau d'étage considéré.

Les mesurages effectués dans les limites de la propriété seront effectués en des emplacements jugés représentatifs de la situation sonore considérée. La hauteur de mesurage au-dessus du sol doit être comprise entre 1,2 et 1,5 m.

Il est recommandé d'effectuer les mesurages dans des conditions atmosphériques stables.

S
me
en
tre
on
(0).
au
on
du
els
se
des
res
res
res
ent
ées
sus
ité
ifs
ge
les



ENTRETIEN

1. Contrôle périodique	p. 44
2. Nettoyage	p. 44
3. Contrat d'entretien	p. 44

1. Contrôle périodique

Code du travail

L'arrêté du 8 octobre 1987 « Contrôle périodique des installations d'aération et d'assainissement des locaux de travail » précise que les chefs d'établissements sont tenus, en application du Code du Travail, d'assurer régulièrement le contrôle des installations d'aération et d'assainissement.

Le chef d'établissement doit tenir à jour un dossier de valeurs comportant l'information sur l'efficacité de captage minimale des systèmes d'aspiration obtenue :

- **soit par conformité à des normes en vigueur** compte tenu de débits et de la géométrie des capteurs ;
- **soit par la mesure** lorsqu'il n'existe pas de norme ou lorsque l'efficacité est susceptible d'être réduite par l'existence de mouvements d'air perturbateur.

Règlementation Incendie

En ERP, les vérifications techniques doivent avoir lieu tous les ans (GC22). Elles ont pour objet de s'assurer :

- de l'état d'entretien et de maintenance des installations et appareils ;
- des conditions de ventilation des locaux contenant des appareils de cuisson ou de remise en température ;
- des conditions d'évacuation de l'air vicié, des buées et des graisses ;
- du fonctionnement de l'installation d'extraction des fumées ;
- de la signalisation des dispositifs de sécurité ;
- de la manœuvre des dispositifs d'arrêt d'urgence.

2. Nettoyage

Les parties visibles des hottes doivent être nettoyées chaque jour après chaque service (comme les matériels de cuisson et de préparation).

La périodicité du nettoyage des matériels de ventilation d'extraction d'air des cuisines professionnelles doit être conforme à la réglementation incendie pour les ERP et aux préconisations spécifiques indiquées par le constructeur.

En ERP, le nettoyage des filtres est obligatoire une fois par semaine ; le nettoyage des conduits, des ventilateurs et des récupérateurs de chaleur est obligatoire une fois par an (article GC 21).

La conception de la fixation des filtres et des gouttières ou boîtes à condensats doit permettre leur démontage sans outillage pour leur entretien périodique.

3. Contrat d'entretien

Le concepteur recommandera au maître d'ouvrage de souscrire un contrat d'entretien de l'installation de ventilation dès sa mise en service. Si les composants sont couverts par la garantie constructeur et l'installation par les garanties légales (bon fonctionnement, parfait achèvement), l'entretien courant doit être assuré dès l'origine par un professionnel compétent et reconnu.

Les qualifications minimales suivantes des entreprises sont pertinentes pour une installation de ventilation en cuisine professionnelle :

- Qualicuisines : code 0.0.0.5.0.0.
- Qualiclimafroid : domaine IV (maintenance) - classe B, pour une installation de conditionnement d'air avec production de froid.

Pour l'entretien, il est important de se référer aux préconisations des notices constructeurs.

ANNEXES

- | | |
|--|-------|
| 1. Glossaire des termes et sigles utilisés | p. 46 |
| 2. Principales références réglementaires et normatives | p. 46 |
| 3. Les nouvelles dispositions du RSCI | p. 47 |
| 4. Adresses utiles | p. 50 |

1. Glossaire des termes et sigles utilisés

- **Capteurs** : dispositif qui porte les organes de filtration synonyme de porte-filtre
- **CE** : marquage CE, signe de conformité à une directive européenne
- **CF** : coupe-feu
- **ERP** : établissement recevant du public
- **H1, H2, H3** : zone climatique
- **HR** : humidité relative
- **Hotte** : ensemble constitué du ou des capteurs et de l'avancée formant volume de rétention
- **JO** : journal officiel
- **JOCE** : journal officiel de la communauté européenne
- **Joue** : dispositif d'obturation des extrémités de la hotte
- **K** : kelvin, unité de température thermodynamique (utilisée pour les écarts de température)
- **M** : classement au feu dit « incombustible »
- **Normalisation** :
 - NF : norme française
 - EN : norme européenne
 - ISO : norme internationale
- **Piano** : ensemble de matériels de cuisson rassemblés sous une hotte
- **PF** : pare-flamme
- **PE** : résistance à l'étanchéité
- **PV** : procès verbal
- **RSD** : règlement sanitaire départemental
- **SF** : stable au feu
- **Température opérative** : moyenne des températures ambiantes relevées à l'aide d'un thermomètre classique dans un local

2. Principales références réglementaires et normatives

Reglementation

- **RSCI** : règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux établissements recevant du public (livre II - titre 1^{er} chapitre 10 : installations d'appareils de cuisson destinés à la restauration). voir l'arrêté du 25 juin 1980 modifié
Le chapitre 10 du RSCI a été modifié par l'arrêté du 10 octobre 2005.
Les nouveaux articles sont détaillés en Annexe 3.
- **RT 2000** : règlement thermique dans les bâtiments autres que l'habitation
- **arrêté du 29/11/2000 modifié**
NB : la RT 2005 devrait paraître d'ici 2006
- **Code du travail**
 - R 232-1 à R 232-1.14 (aménagement et hygiène dans les locaux de travail)
 - R 232-5 à R 232-5.14 (aération et assainissement)
 - R 232-6.1 (ambiance thermique)
 - R 232-8 (prévention des risques dus au bruit)
 - R 232-9 (protection des travailleurs contre le froid)
 - arrêtés du 09-10-1987 (contrôle de l'aération et de l'assainissement des locaux de travail pouvant être prescrits par l'inspecteur du travail. Locaux à pollution spécifique. Mesures et contrôles des débits d'efficacité de captage)
 - arrêté du 08-10-1987 (contrôles périodiques des installations d'aération et d'assainissement des locaux de travail. Locaux à pollution spécifique. Périodicité de contrôles. Dossiers de valeurs à tenir par le chef d'établissement)
- **Hygiène**
 - directive 93/43/CEE du 14-06-93
 - arrêté du 29-09-97
 - directive 89/109/CEE du 21-12-88
 - décret 73-138 (brochure 1227 du JO)
 - règlements sanitaires départementaux

Normalisation

- **Confort**
 - NF EN ISO 7730 (Ambiances thermiques modérées - Détermination des indices PMV et PDD et spécialisations des conditions de confort thermique)
- **Hygiène**
 - NF EN ISO 14159 (Sécurité des machines - Prescriptions relatives à l'hygiène de la conception des machines)
 - NF EN 1672-2 (Machines pour les produits alimentaires - Notions fondamentales - Partie 2 : prescriptions relatives à l'hygiène)
 - XP U 60-010 (Matériels agro-alimentaires - principes de conception pour assurer l'aptitude aux nettoyages des machines et équipements utilisées dans l'artisanat, le commerce alimentaire, le détail et la restauration collective)
- **Bruit**
 - NF S 31 110 (Acoustique - Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement - Grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation)
- **Équipements**
 - NF EN 1093-11 (Sécurité des machines - Evaluation de l'émission de substances dangereuses véhiculées par l'air - Partie 11 : indice d'assainissement)
 - NF EN 1093-4 (Sécurité des machines - Evaluation de l'émission de substances dangereuses véhiculées par l'air - Partie 4 : efficacité de captage d'un système d'aspiration - Méthode par traçage)
 - NF EN 779 (Filtres à air de ventilation générale pour l'élimination des particules - Détermination des performances de filtration)
 - X10-236 (Distribution d'air - Degré d'étanchéité à l'air dans les réseaux de distribution d'air en tôle)
 - NF EN 12237 (Ventilation des bâtiments - Réseau de conduits - Résistance et étanchéité des conduits circulaires en tôle)

- NF X10-112 (Mesure de débit des fluides dans les conduites fermées - Méthodes d'exploration du champ des vitesses pour des écoulements réguliers au moyen de tubes de Pitot doubles)
- NF X10-113 (Détermination du débit des fluides dans les conduites fermées de section circulaire - Méthode par mesure de la vitesse en un seul point)
- NF ISO 7194 (Mesure de débit des fluides dans les conduites fermées - Mesure de débit dans les

conduites circulaires dans le cas d'un écoulement giratoire ou dissymétrique par exploration du champ de vitesses au moyen de moulinets ou de tubes de Pitot doubles)

- NF X10-141 (Mesurage de débit de gaz dans les conduites fermées - Méthodes par traceurs - Partie 1 : généralités.)
- NF ISO 5802 Juin 2002 (Ventilateurs industriels - Essais de performance en situ)

3. Les nouvelles dispositions du RSCI

Livre II, titre 1^{er}, chapitre X sur l'installation d'appareils de cuisson destinés à la restauration

Tableau 7

Section	Article	Domaine d'application
I	2 à 8	Généralités
II	9 à 11	Grandes cuisines
III	12 à 14	Offices de remise en température
IV	15 à 17	Ilots de cuissons installés dans les salles de restauration
V	18	Module ou conteneurs spécialisés
VI	19-20	Appareils : installés dans les locaux accessibles ou non au public
VII	21-22	Entretien et vérification

Dispositions générales

Seules les dispositions relatives à la ventilation sont rappelées ici, les articles et leur titre étant listé pour mémoire.

Article GC 2 : Documents à fournir

«- ...

- les plans et descriptifs du système de ventilation et les caractéristiques des conduits d'évacuation des buées et fumées ;
- l'emplacement des commandes des ventilateurs assurant l'évacuation des buées et fumées. »

Article GC 3 : Conformité des appareils de cuisson et de remise en température

Article GC 4 : Dispositifs d'arrêt d'urgence de l'alimentation en énergie des appareils de cuisson et des appareils de remise en température

- « §1. Les circuits alimentant les appareils de cuisson et les appareils de remise en température, en énergie électrique, en combustible gazeux, en combustible liquide ou en vapeur, doivent comporter un dispositif d'arrêt d'urgence par énergie.

La commande du dispositif d'arrêt d'urgence d'une grande cuisine ou d'un office de remise en température est placée à l'intérieur du local et à proximité, soit de l'accès, soit du bloc cuisson et des appareils de remise en température.

La commande du dispositif d'arrêt d'urgence de chaque îlot de cuisson est placée dans l'îlot concerné.

- §2. Le dispositif d'arrêt d'urgence de l'énergie électrique visé au § 1 ne doit pas couper les circuits d'éclairage ni les dispositifs de ventilation contribuant à l'évacuation des fumées en cas d'incendie.

Le dispositif d'arrêt d'urgence de l'alimentation en gaz visé au § 1 peut être réalisé à l'aide d'une électrovanne. Dans ce cas, l'électrovanne est à réarmement manuel et sa commande peut être commune avec celle du dispositif d'arrêt d'urgence de l'énergie électrique visé ci-dessus.

Si l'alimentation en gaz du local ne dessert que des appareils de cuisson et des appareils de remise en température, le dispositif d'arrêt d'urgence tient lieu d'organe de coupure prévu à l'article GZ 15.

- §3. Les dispositifs d'arrêt d'urgence doivent être facilement accessibles, être correctement identifiés et comporter des consignes précisant les modalités d'action en cas d'incident.

En cas de coupure de l'alimentation en gaz combustible des appareils, toutes précautions doivent être prises avant la réutilisation des brûleurs. Des consignes précises concernant cette réutilisation doivent être affichées près du dispositif d'arrêt d'urgence. »

Article GC 5 : Règles générales d'installation des appareils

Article GC 6 : Dispositions complémentaires

Article GC 7 : Production d'eau chaude sanitaire

- « §1. En dérogation à l'article CH 26, les appareils de production d'eau chaude sanitaire d'une puissance inférieure ou égale à 70 kW peuvent être installés dans une grande cuisine ou dans un office de remise en température. Les dispositions de l'article CH 6 ne sont pas applicables.

- §2. Les appareils de production d'eau chaude sanitaire à circuit de combustion non-étanche ne peuvent être installés ni dans un local ventilé mécaniquement ni dans un local mis en dépression par le système d'évacuation des buées ou des graisses. »

Article GC 8 : Moyens d'extinction

- « Les grandes cuisines, les offices de remise en température et chaque îlot de cuisson doivent comporter des moyens d'extinction adaptés aux risques présentés. Dans les grandes cuisines ouvertes et les îlots de cuisson, des dispositifs d'extinction automatique adaptés au feu d'huile doivent être installés à l'aplomb des friteuses ouvertes. »

Dispositions spécifiques aux grandes cuisines

Les dispositions de l'article GC 9 portent sur les conditions d'isolement des grandes cuisines. Les deux articles suivants sont reproduits en intégralité car ils portent sur la ventilation des cuisines isolées et celle des cuisines non isolées.

Article GC 10 : Ventilation des grandes cuisines isolées

- « §1. Le système de ventilation naturel ou mécanique doit permettre l'amenée d'air et l'évacuation de l'air vicié, des buées et des graisses. L'amenée d'air ne peut être mécanique que si l'évacuation est mécanique.
- §2. Le circuit d'évacuation de l'air vicié, des buées et des graisses doit présenter les caractéristiques suivantes :
 - a) Les hottes ou les dispositifs de captation sont placés au-dessus des appareils de cuisson et construits en matériaux classés M0 ou A2-s1,d0 ;
 - b) Les conduits d'évacuation doivent être métalliques et rigides ;
 - c) A l'intérieur du bâtiment et en dehors du volume de la grande cuisine, les conduits et leur gaine éventuelle doivent assurer un degré coupe-feu de traversée équivalent au degré coupe-feu des parois traversées avec un minimum de 60 minutes ou EI 60 (i↔o) ;
 - d) Les hottes ou les dispositifs de captation doivent comporter des éléments permettant de retenir les graisses et pouvant être facilement nettoyés et remplacés. »

Article GC 11 : Ventilation des grandes cuisines ouvertes

- « §1 Le système de ventilation doit permettre l'amenée d'air, l'évacuation de l'air vicié, des buées et des graisses ainsi que l'évacuation des fumées en cas d'incendie. Le dispositif d'extraction doit être mécanique. Lorsque l'amenée d'air est mécanique, son fonctionnement doit être asservi à celui de l'extraction.
- §2 Le système de ventilation doit présenter les caractéristiques décrites au paragraphe 2 de l'article GC 10 complétées par les dispositions suivantes :
 - a) Les ventilateurs d'extraction doivent assurer leur fonction pendant au moins une heure avec des fumées à 400 °C ;

b) Les liaisons entre le ventilateur d'extraction et le conduit doivent être en matériaux classés M0 ou A2-s1,d0 ;

c) Les canalisations électriques alimentant les ventilateurs doivent être de catégorie CR 1, issues directement du tableau principal du bâtiment ou de l'établissement et sélectivement protégées de façon à ne pas être affectées par un incident survenant sur un autre circuit ;

d) Pour assurer l'évacuation des fumées en cas d'incendie, le fonctionnement des ventilateurs doit pouvoir être obtenu par un dispositif à commande manuelle, celle-ci étant placée à un endroit facilement accessible dans la grande cuisine et correctement identifiée par une plaque indélébile comprenant l'inscription « évacuation de fumées ».

Dispositions spécifiques aux offices de remise en température

Article GC 12 : Règles d'implantation des appareils

Un local « office de remise en température » ne doit pas comporter d'appareil de cuisson autre que ceux utilisés pour la remise en température, et leur puissance totale doit être inférieure à 20 kW.

Article GC 13 : Conditions d'isolement de l'office de remise en température

Article GC 14 : Ventilation de l'office de remise en température

- « §1. Le système de ventilation de l'office de remise en température doit permettre l'amenée d'air et l'évacuation de l'air vicié et des buées.
- §2. Ce local peut cependant comporter des appareils de remise en température dont l'évacuation des buées s'effectue par un conduit spécifique débouchant à l'extérieur. A l'intérieur du bâtiment et en dehors du volume de l'office de remise en température, ce conduit et sa gaine éventuelle doivent assurer un degré coupe-feu de traversée d'au moins 60 minutes ou EI 60 (o↔i). »

Dispositions spécifiques aux îlots de cuisson

Article GC 15 : Règles d'implantation des appareils

Dès que la puissance utile totale des appareils de cuisson ou de remise en température installés dans une salle de restauration est supérieure à 20 kW, ces appareils doivent être disposés dans des îlots de cuisson ; ces enceintes sont interdites d'accès au public.

Article GC 16 : Conditions d'isolement

« ...La puissance utile totale d'un îlot de cuisson ou de plusieurs îlots séparés par une distance inférieure à 5 mètres, ne doit pas dépasser 70 kW. »

Article GC 17 : Ventilation des îlots de cuisson

« Chaque îlot de cuisson doit comporter un dispositif de captation des buées et des graisses permettant l'évacuation des fumées en cas d'incendie.

L'extraction est toujours mécanique et l'installation présente les caractéristiques suivantes :

- a) Les hottes ou les dispositifs de captation sont construits en matériaux classés M0 ou A2-s1,d0 ;
- b) Les conduits d'évacuation doivent être métalliques et rigides ;
- c) A l'intérieur du bâtiment et en dehors du volume de la salle de restauration, les conduits et leur gaine éventuelle doivent assurer un coupe-feu de traversée équivalent au degré coupe-feu des parois traversées avec un minimum de 60 minutes ou EI 60 (i↔o) ;
- d) Les hottes ou les dispositifs de captation doivent comporter des éléments permettant de retenir les graisses et pouvant être facilement nettoyés et remplacés ;
- e) Les ventilateurs d'extraction doivent assurer leur fonction pendant au moins une heure avec des fumées à 400 °C ;
- f) Les liaisons entre le ventilateur d'extraction et le conduit doivent être en matériaux classés M0 ou A2-s1,d0 ;
- g) Les canalisations électriques alimentant les ventilateurs ne doivent pas être affectées par un sinistre affectant l'îlot ;
- h) La commande des ventilateurs assurant l'évacuation des buées et des graisses doit être correctement identifiée par une plaque indélébile et placée dans l'enceinte de l'îlot à un endroit facilement accessible par le personnel de service. »

Cas des petits établissements

Les dispositions applicables aux établissements de 5^{ème} catégorie (article PE) ne sont pas reproduites par souci de concision : elles reprennent la rédaction des articles GC. Le concepteur devra se référer au texte de l'arrêté.

4. Adresses utiles

AFNOR

11, avenue Francis de Pressensé
93571 Saint-Denis-la-Plaine Cedex
Tél. : 33 (1) 41 62 80 00 – Fax : 33 (1) 49 17 90 00
www.afnor.fr

AFSSA

Association Française de Sécurité Sanitaire des Aliments
27/31, avenue du Général Leclerc – BP 19
94701 Maisons-Alfort
Tél. : 33 (1) 49 77 13 50 – Fax : 33 (1) 49 77 26 12
www.afssa.fr

CETIM

Centre Technique des Industries Mécaniques
BP 82617 – 44326 Nantes Cedex 03
Tél. : 33 (2) 40 37 36 35 – Fax : 33 (2) 40 37 36 99
www.cetim.fr

CICF Restauration/Hotellerie

Maison de l'Ingénierie et du Conseil
3, rue Léon Bonnat – 75016 Paris
Tél. : 33 (1) 44 30 49 30 – Fax : 33 (1) 40 50 92 80
www.cicf.fr

DGAL

Direction Générale de l'Alimentation
Ministère de l'Agriculture, de la pêche et des affaires rurales
251, rue de Vaugirard – 75732 Paris Cedex 15
Tél. : 33 (1) 49 55 58 11 – Fax : 33 (1) 49 55 81 82
www.agriculture.gouv.fr

DDSV

Direction Départementale des Services Vétérinaires
107 bis, rue du Faubourg Saint-Denis – 75010 Paris
Tél. : 33 (1) 44 79 51 69 – Fax : 33 (1) 44 79 51 70
www.agriculture.gouv.fr

Gaz de France Cegibat

44-46, rue du Rocher – 75008 Paris
Tél. : 33 (1) 47 54 75 75 – Fax : 33 (1) 47 54 73 97
www.cegibat.fr

INRS

30, rue Olivier Noyer – 75680 Paris Cedex 14
Tél. : 33 (1) 40 44 30 00 – Fax : 33 (1) 40 44 30 99
www.inrs.fr

QUALICLIMAFROID

3, rue de la Corderie – Centra 396 – 94616 Rungis Cedex
Tél. : 33 (1) 56 70 00 90 – Fax : 33 (1) 56 70 00 91
www.qualiclimafroid.com

QUALICUISINES

6, rue de Montenotte – 75017 Paris
Tél. : 33 (1) 58 05 11 00 – Fax : 33 (1) 58 05 11 01
www.qualicuisines.com

SNEFCCA

6, rue de Montenotte – 75017 Paris
Tél. : 33 (1) 58 05 11 00 – Fax : 33 (1) 58 05 11 02
www.snefcca.com

SYNEG

39-41, rue Louis Blanc – 92400 Courbevoie
Tél. : 33 (1) 47 17 63 62 – Fax : 33 (1) 47 17 68 69
www.syneg.org

UNICLIMA

39-41, rue Louis Blanc – 92400 Courbevoie
Tél. : 33 (1) 47 17 62 92 – Fax : 33 (1) 47 17 64 27

CONSTRUCTEURS

FRANCE AIR

Rue des Barronnières – BP 406
01704 Beynost Cedex 04
Tél. 33 (4) 72 88 11 11
www.france-air.com

HALTON

94-96, rue Victor Hugo
94851 Ivry-sur-Seine Cedex
Tél. 33 (1) 45 15 80 00
www.halton.com

VIM

100, rue de Paris
91342 Massy Cedex
Tél. 33 (1) 64 47 62 50
www.vim.fr

Bibliographie

Documents en vente à la librairie de Cegibat

Guide du maître d'ouvrage en cuisine professionnelle
Réf. 2.21.B.01.03

*Les matériels de restauration professionnelle au service
de la qualité environnementale*
Réf. 2CBB1004

La réglementation gaz naturel dans les cuisines professionnelles
Réf. 2.21.B.03.98

*Maintenance des appareils de cuisson professionnelle
au gaz naturel*
Réf. 2.21.B.01.04

*La réglementation en grandes cuisines professionnelles
des installations gaz naturel (aide-mémoire)*
Réf. 2CBB0404



CEGIBAT

L'information-conseil
de Gaz de France pour
les professionnels du bâtiment

44-46, rue du Rocher
75008 Paris

téléphone 01 47 54 75 75
télécopie 01 47 54 73 97

www.cegibat.fr