

# VENTILATION DE LA ZONE DE CUISSON LORS DE L'ASSAINISSEMENT ÉNERGÉTIQUE D'UN BÂTIMENT

LES SYSTÈMES DE VENTILATION DOIVENT RÉPONDRE À DES EXIGENCES DE FONCTIONNALITÉ, D'HYGIÈNE, DE CONCEPTION, DE CONFORT ET D'EXPLOITATION, CE QUI NÉCESSITE UNE PLANIFICATION GLOBALE. HOTTES À EXTRACTION D'AIR: IL FAUT VEILLER À CE QUE LE RENOUELEMENT D'AIR SOIT GARANTI. MODÈLES À RECYCLAGE D'AIR: LE CHOIX DU TYPE DE FILTRE APPROPRIÉ EST DÉTERMINANT.

La présente fiche technique aborde le thème des hottes aspirantes dans les logements, pour les nouvelles constructions et les assainissements. Différents procédés de hottes aspirantes, ainsi que les formes et options de modèles les plus courants sont présentés. Des informations sur leur installation correcte, la consommation d'énergie et des recommandations sur le choix du système idéal pour les nouvelles constructions et les assainissements seront donnés.

Une hotte aspirante est un appareil destiné à aspirer les fumées de cuisson (c.-à-d. les vapeurs générées lors de la cuisson, principalement de la vapeur d'eau et des particules de graisse). En principe, il existe deux modes d'exploitation, la hotte aspirante avec **mode d'extraction d'air** (hotte à extraction d'air) et la hotte aspirante avec **mode de recyclage d'air** (hotte à recyclage d'air). Avec les hottes à extraction d'air, les fumées de cuisson sont acheminées vers l'extérieur via un filtre à graisse. Dans le cas de la hotte à recyclage d'air, ces fumées sont acheminées à travers un filtre à graisse et un filtre à odeurs puis sont ramenées dans la pièce.

**L'eau évaporée est nettoyée et à nouveau dirigée dans la pièce**

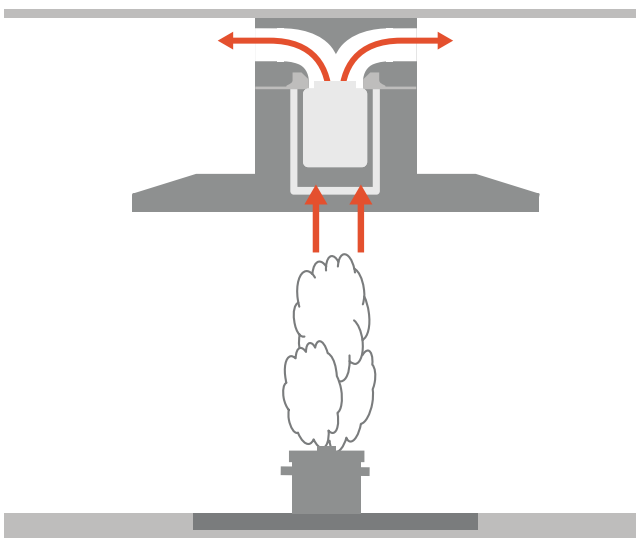


Illustration 1: Hotte à recyclage d'air

**Les fumées de cuisson sont acheminées vers l'extérieur**

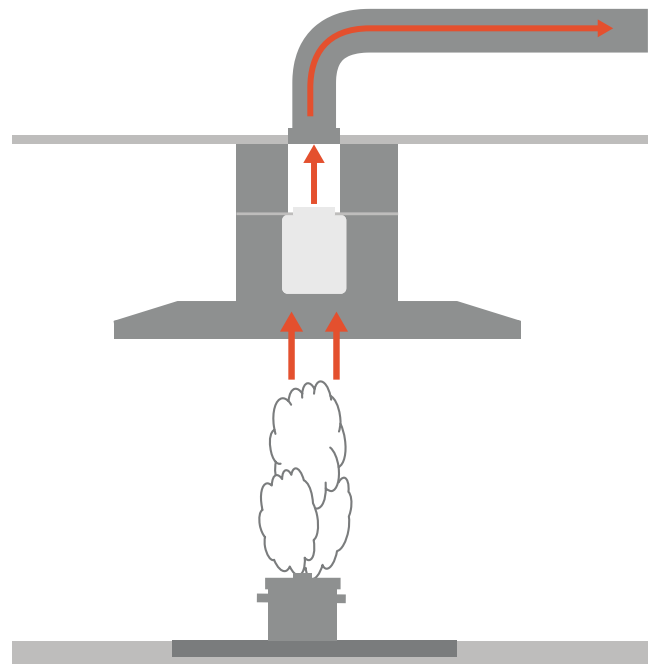


Illustration 2: Hotte à extraction d'air

# FORMES

Indépendamment du procédé choisi (recyclage d'air/extraction d'air), il existe une multitude de formes de construction différentes. Elles dépendent généralement de l'architecture du logement.

On différencie les principales catégories suivantes:

- Hotte murale
- Hotte îlot
- Hotte intégrée
- Éléments de ventilation
- Hottes de table (Downdraft)

## OPTIONS DES MODÈLES

Des équipements supplémentaires sont courants pour de nombreux modèles d'appareil. Beaucoup de hottes sont réglables en hauteur, elles sont appelées hottes télescopiques. Certains modèles sont équipés d'écrans rabattables.

En ce qui concerne la commande de la hotte aspirante, de nombreuses options sont également possibles. Certaines hottes peuvent être utilisées de manière à permettre un mode extraction d'air/recyclage d'air combiné, ou plusieurs options de renouvellement d'air peuvent être combinées.

## COMPOSITION DE DIFFÉRENTES FORMES DE CONSTRUCTION

FORME	PHOTO	DÉBIT VOLUMIQUE D'AIR	REMARQUE
<b>Hotte murale</b>			
La hotte-cheminée ou la hotte inclinée (voir photo) sont des modèles typiques dans cette forme.		Env. 180 à 600 m <sup>3</sup> /h La valeur maximale correspond au niveau le plus élevé, sans niveau intensif. Niveau intensif jusqu'à env. 850 m <sup>3</sup> /h <sup>1)</sup>	Bien appropriée, si le champ de cuisson est disposé contre un mur.
<b>Hotte îlot</b>			
La hotte îlot illustrée est le modèle typique dans cette forme. Sinon, il existe p. ex. des hottes inclinées ou des modèles ronds ou flottants.		Env. 180 à 600 m <sup>3</sup> /h La valeur maximale correspond au niveau le plus élevé, sans niveau intensif. Niveau intensif jusqu'à env. 850 m <sup>3</sup> /h <sup>1)</sup>	La hotte aspirante est l'élément central de la cuisine. Utilisable avec des îlots de cuisson isolés.
<b>Hotte intégrée</b>			
Élément intégré/hotte plate		Env. 110 à 550 m <sup>3</sup> /h La valeur maximale correspond au niveau le plus élevé, sans niveau intensif. Niveau intensif jusqu'à env. 750 m <sup>3</sup> /h <sup>1)</sup>	Intégrée de façon presque invisible dans les meubles suspendus, faible encombrement. Des éléments de ventilation aucun habillement et sont directement intégrés dans une armoire suspendue ou un meuble de plafond.
<b>Hottes de table (système Downdraft)</b>			
Hotte de niche, aspiration possible latéralement, entre ou au-dessus du champ de cuisson. Le champ de cuisson et la hotte aspirante forment une unité.		Env. 350 à 650 m <sup>3</sup> /h La valeur maximale correspond au niveau le plus élevé, sans niveau intensif. Niveau intensif jusqu'à env. 800 m <sup>3</sup> /h <sup>1)</sup>	Les fumées de cuisson sont aspirées vers le bas, directement dans le champ de cuisson ou à côté de celui-ci. Utilisable également avec des îlots de cuisson isolés.

<sup>1)</sup> Le débit volumique diminue à mesure que les pertes de charge augmentent (p. ex. longs tuyaux d'extraction d'air, nombreux coudes). (Source: [9], [11])

# MODES DE FONCTIONNEMENT DES HOTTES ASPIRANTES

## HOTTE À EXTRACTION D'AIR

Les hottes à extraction d'air aspirent les fumées de cuisson à travers un ventilateur (interne ou externe) et filtrent les particules de graisse à l'aide du filtre à graisse. L'air filtré est transporté à l'air libre. Afin qu'aucune dépression ne soit générée, de l'air de renouvellement doit impérativement être apporté de façon contrôlée dans le bâtiment. Cela s'applique aussi bien aux nouvelles constructions qu'aux bâtiments existants étanches à l'air (p. ex. après un remplacement des fenêtres). Avec l'air extrait filtré, les odeurs et l'humidité de la cuisine sont également évacuées.

### AVANTAGES

- Les odeurs, l'humidité de l'air et le CO<sub>2</sub> sont directement acheminés vers l'extérieur.
- Pas de nécessité de filtrer les odeurs en supplément

### INCONVÉNIENTS

- Nécessité de prévoir des mesures constructives supplémentaires pour l'extraction d'air et éventuellement le renouvellement d'air
- Pertes de chaleur ou courants d'air en hiver (l'air conditionné est aspiré, renouvellement par de l'air extérieur froid)
- Peut conduire à des dépressions considérables et à une quantité d'air extrait trop faible si le renouvellement d'air n'est pas garanti.

## HOTTE À RECYCLAGE D'AIR

Les hottes à recyclage d'air aspirent les fumées de cuisson et filtrent, via un filtre à graisse, les particules de graisse contenues dans les fumées et via un filtre à odeurs, les odeurs. L'air épuré est ensuite réacheminé dans l'habitation.

### AVANTAGES

- Il n'y a aucun échange d'air avec l'extérieur, c.-à-d. qu'il n'y a ni dépressions ni déperditions thermiques.
- Aucune mesure constructive supplémentaire n'est nécessaire pour l'air extrait et éventuellement le renouvellement d'air

### INCONVÉNIENTS

- Les gaz de combustion d'éventuels foyers à gaz ne sont pas évacués.

- Les filtres à odeurs doivent être régénérés ou remplacés.
- Les impuretés non filtrées (graisse/odeurs) sont reconduites dans la pièce.

Avec le recyclage d'air, la chaleur et l'humidité de la cuisine restent dans le logement. Selon la saison, cela peut être un avantage ou un inconvénient. En hiver, cela est plutôt souhaitable, mais pas en été.

## HOTTE COMBINÉE (EXTRACTION D'AIR ET RECYCLAGE D'AIR)

Il existe également des hottes aspirantes qui peuvent fonctionner alternativement en mode de recyclage d'air ou en mode d'extraction d'air. Le choix du mode de fonctionnement s'effectue en fonction des capteurs/automatiquement ou manuellement. En général, les avantages des deux types sont ainsi combinés. Mais il faut également réaliser les installations correspondant aux deux options.

### AVANTAGES

- Le fonctionnement (extraction d'air/recyclage d'air) peut être choisi en fonction des conditions de cuisson ou des conditions extérieures.

### INCONVÉNIENTS

- Nécessité de prévoir des mesures constructives supplémentaires pour l'extraction d'air et le renouvellement d'air
- Les filtres à odeurs doivent être régénérés ou remplacés. (Selon le fonctionnement, l'intervalle peut être allongé.)

# COMBINAISON AVEC UNE AÉRATION DOUCE

Il existe différentes approches pour combiner l'aération douce avec la hotte aspirante.

## RACCORDEMENT DE LA HOTTE ASPIRANTE À L'AÉRATION DOUCE

La hotte aspirante est directement raccordée à l'installation d'aération. Lorsque la hotte fonctionne, le débit volumique d'air entrant et d'air extrait de l'installation de ventilation simple doit être augmenté. Via un clapet de dérivation, la majeure partie de l'air extrait du logement est acheminée via la hotte aspirante.

### AVANTAGES

- Ne nécessite aucun renouvellement d'air séparé, car aucune dépression n'est générée.
- L'air de renouvellement est préchauffé (bon confort thermique et récupération de chaleur).
- L'air extrait du poste de cuisson est toujours acheminé vers l'extérieur et l'air entrant est filtré.

### INCONVÉNIENTS

- Le débit volumique d'air maximal de la hotte aspirante dépend de l'appareil de ventilation, généralement dans la plage d'env. 300 m<sup>3</sup>/h, ce qui correspond à environ seulement la moitié du débit volumique des autres procédés.
- Pendant la cuisson, la quantité d'air extraite des pièces (salle de bain, WC) est réduite.
- Des filtres supplémentaires peuvent être nécessaires pour éviter l'encrassement de l'aération douce.

## COMMANDE DE L'AÉRATION DOUCE VIA LA HOTTE ASPIRANTE

Dans une autre approche, l'aération douce est commandée via la hotte aspirante, mais l'air extrait de la hotte aspirante n'est pas acheminé via l'aération. En d'autres termes, l'aération douce est augmentée pendant le fonctionnement de la hotte aspirante et l'air extrait est réduit.

### AVANTAGES

- L'ouverture de renouvellement d'air peut être dimensionnée de manière plus petite, ou la dépression est réduite.
- L'air extrait du poste de cuisson est directement acheminé vers l'extérieur.

### INCONVÉNIENTS

- Pendant la cuisson, la quantité d'air extrait des pièces (salle de bain, WC) est réduite.

# VARIANTES DE RENOUELEMENT D'AIR POUR LES HOTTES À EXTRACTION D'AIR

Dans le cas des hottes à extraction d'air, l'air de renouvellement doit être acheminé dans la pièce de façon contrôlée, afin de garantir un fonctionnement impeccable et de ne générer aucune dépression. Dans le cas des bâtiments anciens dotés d'une enveloppe de bâtiment non étanche, l'air de renouvellement peut pénétrer dans la pièce par infiltration sans qu'il en résulte une dépression sensible. Avec les actuelles enveloppes de bâtiment étanches, une dépression considérable (> 50 Pa) peut être générée.

## DÉPRESSION ADMISE

Lors du fonctionnement d'un foyer dépendant de l'air ambiant (p. ex. cheminée), la dépression dans la pièce d'installation ne doit pas dépasser 4 Pa, des dépressions max. de 8 Pa sont admises [2]. Pour les logements sans foyer, il est recommandé de prévoir le renouvellement de l'air pour une dépression maximale de 12 Pa. Pour les bâtiments présentant un risque élevé de radon, toute dépression doit être évitée:

- Un contacteur de fenêtre ne déclenche la hotte aspirante que si la fenêtre correspondante est ouverte.
- Le dispositif de renouvellement d'air (fenêtre ou autre élément spécifique) est ouvert automatiquement par un entraînement lorsque la hotte aspirante est allumée.
- Un capteur de pression éteint la hotte aspirante et éventuellement également un foyer si une dépression trop importante est mesurée. Étant donné que ce type de mesure de pression est très exigeant, seuls des appareils agréés doivent être utilisés.

### Fenêtre basculante comme passage d'air extérieur

Fente d'ouverture nécessaire pour une dépression de 8 Pa

Ouverture en mm

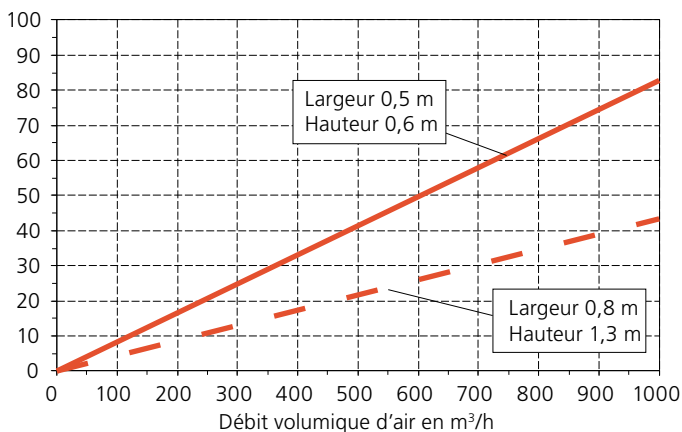


Illustration 3: Largeur d'ouverture pour un renouvellement d'air par la fenêtre basculante [10]

## RENOUELEMENT D'AIR PAR LA FENÊTRE

La solution la plus fréquente pour garantir le renouvellement d'air est d'ouvrir la fenêtre manuellement dans le logement ou la cuisine. Sans l'une des mesures de sécurité mentionnées, la fenêtre, notamment lorsque les températures extérieures sont basses ou par manque d'information, reste généralement fermée, ce qui a pour conséquence une dépression dans le logement. L'illustration 3 montre l'ouverture minimale requise d'une fenêtre basculante pour générer une dépression de 8 Pa au maximum. Pour 4 Pa, la fenêtre doit être ouverte 40 % en plus.

## RENOUELEMENT D'AIR VIA DES PASSAGES

Avec des passages d'air extérieur passifs, l'air de renouvellement pénètre dans la pièce par la dépression générée par la hotte à air rejeté. Dans le cas des modèles combinés à extraction d'air et à recyclage d'air, le volet d'air extérieur est déclenché par le débit volumique d'air extrait. Les aspects suivants doivent être considérés:

- Faible perte de charge (dépression légère)
- Faible valeur U (faible perte de chaleur au niveau des passages d'air)
- Étanchéité à l'air lorsque les passages sont fermés
- Bonne valeur d'isolation phonique
- Peu de bruits d'écoulement (dimensionnement)

Il faut trouver un compromis dans le dimensionnement entre la perte de charge et la protection phonique. Le passage d'air extérieur peut également être ouvert et fermé à l'aide d'un volet motorisé commandé via la hotte aspirante, ce qui réduit la dépression dans le logement. Pour une quantité d'air env. 550 m³/h avec une dépression d'env. 8 Pa, il faut par exemple utiliser deux passages d'air extérieur d'un diamètre de 150 mm.

**Attention:** Les passages d'air extérieur prévus pour la ventilation des salons et chambres à coucher ne sont pas appropriés pour l'air de renouvellement des hottes aspirantes car ils sont beaucoup trop petits. Quelques fournisseurs proposent des passages appropriés.

## RENOUELEMENT VIA L'AÉRATION DOUCE

Une combinaison du renouvellement d'air avec l'aération douce est possible (voir page précédente).

# TECHNIQUE DE FILTRATION

Chaque hotte aspirante doit être équipée d'un système de séparation des graisses. La hotte à recyclage d'air nécessite en outre un système de filtration des odeurs.

## FILTRATION DES GRAISSES

Lorsqu'ils sont traversés, les filtres à graisse séparent les particules de graisse contenues dans les fumées. Ainsi, l'espace habitable mais aussi la hotte aspirante elle-même (moteur/ conduits d'air extrait) sont protégés des dépôts de graisse. Les filtres à graisse neufs et nettoyés correctement ne sont pas combustibles ou sont peu inflammables et sont auto-extinguibles. Pour éviter des dépôts de graisse non hygiéniques et pour que le risque de feu de graisse reste faible, les filtres doivent être nettoyés ou remplacés régulièrement.

### FILTRES RÉUTILISABLES

Les **filtres métalliques** ou les **filtres grillagés** et les **filtres à labyrinthe** sont des filtres réutilisables qui peuvent être utilisés pendant plusieurs années avec un nettoyage régulier. Ils peuvent être lavés au lave-vaisselle ou à la main.

### FILTRES NON-TISSÉS

Les filtres non-tissés sont des filtres à usage unique. Ils sont fabriqués sous forme de tapis et sont découpés à la taille souhaitée. Les filtres non-tissés usagés peuvent être jetés à la poubelle. Ils ne sont plus que rarement utilisés.

### SÉPARATION CENTRIFUGE

Avec les hottes aspirantes sans filtre, l'air aspiré est accéléré et dévié de telle sorte que l'eau et les particules de graisse sont séparées et tombent dans un réceptacle. Celui-ci doit être nettoyé après la cuisson.

## FILTRATION DES ODEURS

### FILTRE À CHARBON ACTIF (À USAGE UNIQUE/RÉG.)

Les filtres à charbon actif sont une cassette de granulés stockant les odeurs. Il existe des filtres à charbon actif régénératifs et non régénératifs. Les filtres régénératifs doivent être nettoyés après env. 160 heures de service (env. 2 fois par an). Généralement, les filtres sont nettoyés au lave-vaisselle (sans la vaisselle) à max. 65°C puis sont séchés au four. D'autres filtres sont uniquement régénérés au four. L'efficacité des filtres se dégrade avec le temps. Il est recommandé de les remplacer tous les trois ans environ. L'intervalle d'entretien dans le cas des filtres à usage unique dépend des habitudes de cuisson des utilisateurs. Selon les fabricants, la fréquence de remplacement des filtres peut être comprise entre 3 à 4 mois et plusieurs années.

### FILTRES PLASMA

Avec le filtre plasma, les molécules odorantes sont décomposées par champs à haute tension. Ce processus produit de l'ozone qui neutralise également les molécules odorantes. D'autre part, les odeurs absorbées en cas d'excès d'ozone dans le charbon actif sont encore réduites et le charbon actif est ainsi régénéré. Le système est donc sans entretien. Selon la marque, il faut le remplacer après environ 5 ans.

### FILTRE D'IONISATION

Avec le filtre d'ionisation, des ions qui captent les odeurs sont générés au moyen d'un flux de courant entre deux électrodes. Un filtre combiné en aval constitué de charbon actif et de zéolithes capte les molécules odorantes et absorbe la vapeur d'eau des fumées de cuisson. Ce filtre doit être régénéré au four après env. 18 mois et doit être remplacé tous les 3 ans environ. (Source pour cette page: [14])

TYPE DE FILTRE	FILTRE GRILLAGÉ		FILTRE À LABYRINTHE	FILTRE NON-TISSÉ	SÉPARATION CENTRIFUGE
	ALU	ACIER INOX			
Efficacité du filtre	++++	++++	++++	+++++	+++++
Capacité d'absorption	+++	+++	+++++	++	+++++
Capacité de lavage	++++	++++	+++++	–	+++++
Intervalle d'entretien*	2–4 semaines		10–14 sem.	4–10 sem.	Selon usure
Durabilité	+++	++++	+++++	+	+++++
Bruit	++	++	++++	+++	+++

+ suffisant, +++++ très bien, – impossible, \*selon les conditions de cuisson

Illustration 4: Comparaison des différents types de filtres à graisse et de leurs propriétés

# INTÉGRATION IDÉALE ET RECOUVREMENT OPTIMAL

Pour que la hotte aspirante fonctionne bien, elle doit être correctement intégrée. La hauteur d'intégration (H), le recouvrement (X), la largeur de hotte (B) ainsi que la largeur du champ de cuisson sont corrélés (illustr. 5). Un recouvrement (X) de 12° est recommandé pour les hottes îlot, contre 8° pour les hottes murales. L'efficacité de la hotte aspirante peut être augmentée en réduisant la distance par rapport au champ de cuisson. Selon le type de champ de cuisson, des distances minimales sont prédéfinies (respecter impérativement les indications du fabricant). La hauteur d'intégration minimale doit être déterminée avec le fournisseur de la cuisinière.

## ÉVITER LES COURANTS TRANSVERSAUX

Un renouvellement ou un réacheminement de l'air recyclé doit être conçu de telle sorte qu'aucun courant transversal ne soit créé au-dessus du poste de cuisson. Car même un faible courant d'air peut réduire considérablement l'effet d'aspiration d'une hotte aspirante. Une déviation du flux peut également être empêchée par des écrans latéraux rabattables sur le dessous (voir l'illustr. 13).

Lorsqu'une fenêtre est utilisée pour le renouvellement, elle doit être éloignée d'au moins 2 m du poste de cuisson, afin d'éviter les court-circuits.

Le flux d'air qui est ramené dans la pièce par une hotte à recyclage d'air ne doit pas être dévié de manière à passer au-dessus du champ de cuisson. L'illustration 6 montre un exemple de courant transversal indésirable.

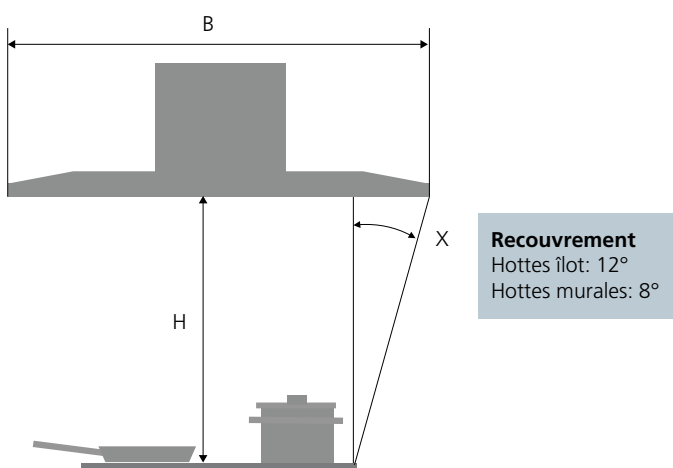


Illustration 5: Représentation graphique de la hauteur d'intégration H et du recouvrement X des hottes aspirantes [12]

## HYGIÈNE

La planification correcte du renouvellement d'air avec des hottes à extraction d'air est décisive pour la qualité hygiénique de l'air de renouvellement, car celui-ci s'écoule finalement directement au-dessus du champ de cuisson. En cas de dimensionnement insuffisant, l'air de renouvellement s'écoule depuis le sous-sol ou depuis le garage via des gaines techniques pour les conduits de chauffage ou les conduits sanitaires, ou même via la canalisation d'évacuation d'air des WC. Cela conduit à un fonctionnement douteux sur le plan hygiénique.

Dans le cas des hottes à recyclage d'air, l'entretien régulier ou le remplacement du filtre à charbon actif doivent faire l'objet d'une attention particulière, car souvent négligés dans la pratique.

(Source pour cette page: [12])

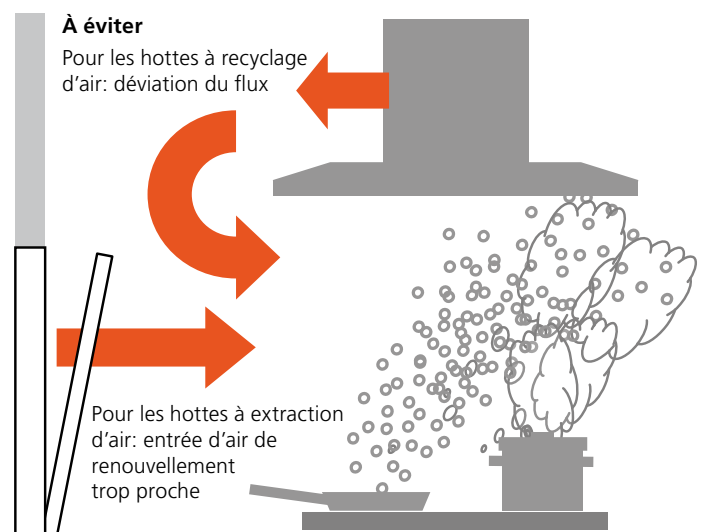


Illustration 6: Courant transversal indésirable

## L'ÉTIQUETTE-ÉNERGIE

Depuis janvier 2015, l'étiquette-énergie est obligatoire. Les exigences sont définies dans le Règlement (UE) n° 65/2014 [4], qui s'appuie sur la directive relative au label énergétique 2010/30/EU [3] et sur le Règlement 66/2014 [5]. Elle crée de la transparence au regard des principales caractéristiques de puissance et offre ainsi une aide précieuse lors de l'achat. Les indications suivantes figurent sur l'étiquette-énergie pour les hottes aspirantes ménagères (voir l'illustr. 8):

1. Les hottes aspirantes sont réparties dans des classes énergétiques de A++ à E (à partir de 2020 dans des classes de A+++ à D).
2. La consommation d'énergie annuelle moyenne (kWh/an) est calculée sur la base d'un fonctionnement quotidien d'une heure de la hotte aspirante (ainsi que son éclairage de deux heures).
3. La classe d'efficacité relative à la dynamique des fluides (rendement de l'acheminement de l'air au meilleur point) est évaluée de A à G.
4. L'efficacité de l'éclairage est évaluée de A à G.
5. Le degré de séparation des graisses est évalué de A à G.
6. Le niveau de puissance acoustique est indiqué en dB(A) pour une puissance d'aspiration maximale (sans niveau intensif).

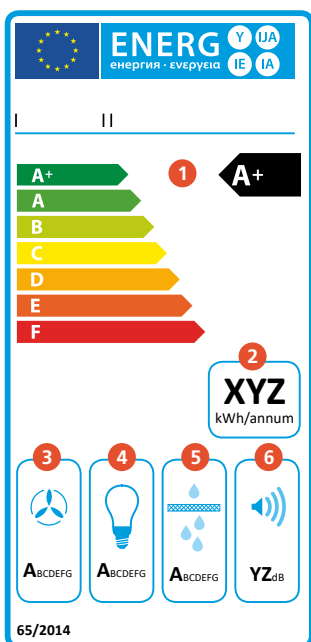


Illustration 7: Étiquette-énergie de la hotte aspirante

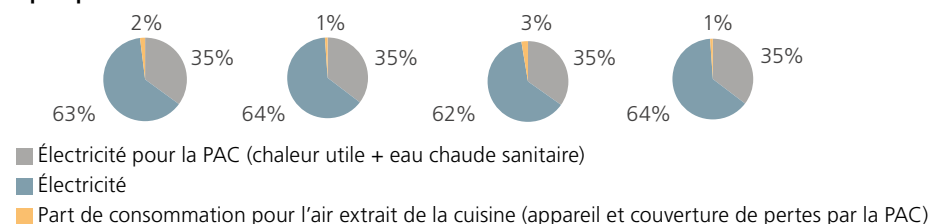
## CONSOMMATION D'ÉNERGIE

Le fonctionnement des hottes aspirantes est en premier lieu une question d'hygiène et de confort, mais le choix de la hotte influe également sur le besoin en énergie d'un ménage. L'étiquette-énergie permet de comparer une hotte aspirante de classe énergétique A+ et une hotte appartenant à la classe énergétique D [9].

La consommation électrique d'une très bonne hotte s'élève à 20 kWh/an et celle d'une mauvaise hotte à 100 kWh/an, si l'éclairage fonctionne conformément à l'étiquette-énergie 120 min par jour et la hotte aspirante 60 min par jour. Pour un prix de l'électricité de 20 ct./kWh, les coûts de l'électricité s'élèvent à CHF 4.– ou CHF 20.– par an. Il existe toutefois des différences considérables entre les appareils de même classe d'efficacité.

La perte de chaleur par une hotte à extraction d'air représente, pour une construction neuve, environ 2,5 à 5 % du besoin total en chaleur pour le chauffage et l'eau chaude [9]. La consommation électrique d'une hotte aspirante de classe d'efficacité C représente près de 2 % de la consommation d'énergie électrique moyenne d'un ménage.

### Consommation annuelle pour un logement dans une nouvelle construction avec un chauffage à pompe à chaleur



### Consommation électrique en kWh/an

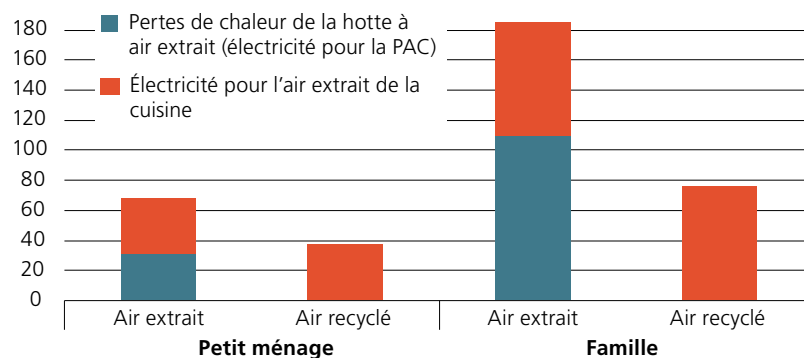


Illustration 8: Part du besoin en électricité de la hotte aspirante dans une nouvelle construction



# MESURES SUR LE TERRAIN

Pour les quatre variantes suivantes de hottes aspirantes, des études expérimentales ont été menées à titre d'exemple [9]. L'objectif de l'étude de terrain était de documenter le comportement de fonctionnement typique de chaque forme de construction.

- **Variante 1:** Hotte à extraction d'air (hotte intégrée à écran plat), renouvellement d'air par les fenêtres, aucune aération douce, année de construction 1964, assainissement partiel en 1999.
- **Variante 2:** Hotte à recyclage d'air (hotte îlot), avec aération douce, année de construction 2010.
- **Variante 3:** Hotte à extraction d'air, renouvellement d'air via un volet et l'aération douce, transformation et assainissement en 2011 (objectif: enveloppe de bâtiment étanche).
- **Variante 4:** Hotte à extraction d'air (Downdraft), renouvellement d'air par les fenêtres, aucune aération douce, année de construction 2000.

L'illustration 10 regroupe les débits volumiques des objets. Les mesures de débit volumique ont été réalisées avec un renouvellement d'air garanti.

Le débit volumique maximal a été mesuré pour la variante 4 avec le système Downdraft, le plus faible avec la variante 1, c'est-à-dire la hotte intégrée. Ces constatations correspondent aux principes de base. Les systèmes Downdraft fonctionnent en principe avec des débits volumiques plus élevés. La dépression dans le logement a également été mesurée avec un renouvellement d'air ouvert et fermé (fenêtres). La variante 2 avec hotte à recyclage d'air ne génère aucune dépression et n'est donc pas représentée. Dans la variante 4, la dépression baisse respectivement au niveau 2 et 3. Cela est dû au fait que l'aération douce réduit l'air extrait et augmente l'air entrant.

Dans la variante 1, la dépression augmente à près de 30 Pa lorsque les fenêtres sont fermées. La variante 4 a une dépression plus faible, malgré la quantité d'air extrait relativement élevée. Cela est dû au fait que le volume de la pièce et la surface d'enveloppe du bâtiment sont beaucoup plus importants dans la variante 4.

Lors des mesures sur le terrain, des visualisations des flux ont également été réalisées au moyen de relevés infrarouges et de la technologie laser. La caméra infrarouge visualise ainsi la température, le laser les différentes particules de la fumée.

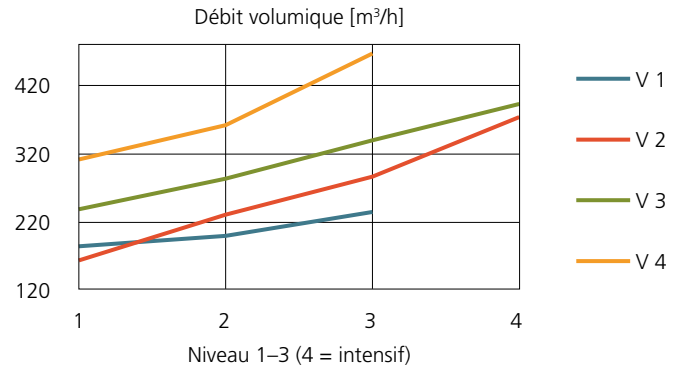


Illustration 9: Mesure sur le terrain, aperçu des débits volumiques

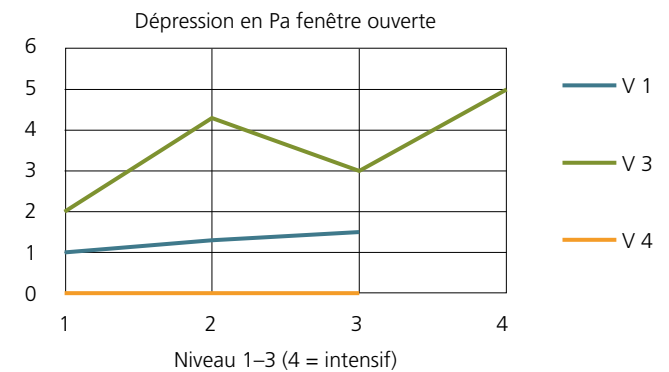


Illustration 10: Mesure sur le terrain, aperçu de la dépression (fenêtre ouverte)

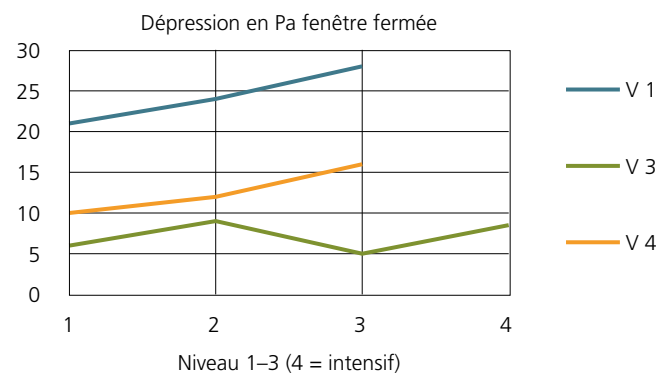


Illustration 11: Mesure sur le terrain, aperçu de la dépression (fenêtre fermée)

L'illustration 13 montre la variante 3. Comme situation standard, une casserole avec de l'eau chauffée a été placée en avant à gauche. Avec l'écran rabattu, l'aspiration est stable surtout sur la plaque en arrière à gauche.

De plus, des essais de flux avec les ailes rabattues vers le haut (aspiration périphérique) et avec d'autres plaques ont été réalisés. Dans l'illustration 14, on voit en outre que l'arrière-plan a été assombri pour les essais au laser.

Sur le relevé infrarouge (illustr. 15), on peut voir qu'une partie des fumées de cuisson monte vers le haut devant la hotte (variante standard de la casserole sur la plaque avant gauche et ailes rabattues vers le haut).

L'image de droite dans l'illustration 16 montre l'effet de l'aspiration périphérique: grâce aux vitesses relativement élevées, les fumées de cuisson sont aspirées ici de façon plus efficace (casserole sur la plaque avant gauche).

L'illustration 17 montre l'efficacité de la hotte de table (Downdraft). On constate toutefois également qu'une partie des fumées de cuisson monte vers le haut.

## BILAN DES MESURES SUR LE TERRAIN

Les quatre variantes étudiées ont donné de bons résultats. Aucun encrassement excessif des filtres ou des grilles d'air extérieur n'a été constaté. La dépression maximale a été générée avec la hotte à extraction d'air, fenêtres fermées. L'infiltration causée n'a pas été problématique.

Lorsqu'une fenêtre est directement ouverte à côté du champ de cuisson, cela perturbe considérablement le flux. Les fumées de cuisson, selon l'incidence du vent, n'ont plus été aspirées vers le haut, mais réparties dans toute la cuisine.

L'aspiration périphérique est très efficace en raison des vitesses élevées. De bons résultats ont également pu être observés grâce à l'utilisation d'écrans.

Avec la variante Downdraft, un meilleur résultat a pu être obtenu avec des casseroles profondes. La casserole d'essai mesurait 10,5 cm de haut. Avec les fumées de cuisson, il est clairement visible qu'une partie de la vapeur d'eau monte vers le haut.



Illustration 12: Variante 3 avec ailes rabattues vers le bas



Illustration 13: Variante 3 avec ailes rabattues latéralement vers le haut



Illustration 14: Variante 3, image infrarouge

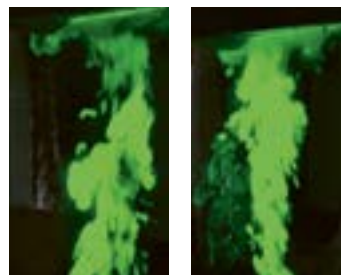


Illustration 15: Variante 3, image laser sans (à gauche) et avec aspiration périphérique (à droite)

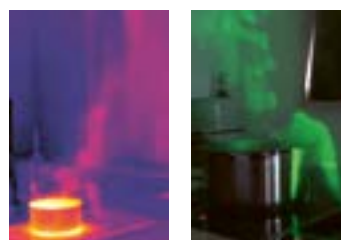


Illustration 16: Variante 4, image infrarouge (à gauche) et laser (à droite)

# ENQUÊTES ET RECOMMANDATIONS

## RÉSULTATS DES ENTRETIENS

Outre les observations expérimentales, des entretiens avec des spécialistes ont également été menés. Des cuisinistes, des fabricants de hottes, des architectes, des planificateurs de la ventilation, des associations et des autorités ont été sondés. Leurs retours d'expériences sur les problèmes fréquemment rencontrés avec les hottes à recyclage d'air ou les hottes à extraction d'air étaient notamment très intéressants.

### HOTTES À EXTRACTION D'AIR

Elles sont surtout utilisées lorsque l'acheminement de l'air extrait est déjà présent ou facile à planifier (rarement: env. 10 % dans les nouvelles constructions; souvent: env. 80 % dans la transformation). Les fabricants, notamment, notifient des problèmes dans le déroulement de la planification et les planificateurs mentionnent les difficultés de l'acheminement de l'air.

### HOTTES À RECYCLAGE D'AIR

Elles sont surtout utilisées en raison d'une planification plus simple en combinaison avec une aération douce (souvent: 90 % dans les nouvelles constructions; rarement: 20 % dans la transformation). Les fabricants relèvent surtout l'efficacité réduite de la ventilation et la maintenance généralement insuffisante du filtre à odeurs dans la pratique.

### SYSTÈMES DOWNDRAFT

Ils sont surtout installés en raison des libertés de conception et de la hauteur sous plafond préservée (la demande est en forte augmentation dans les nouvelles constructions). Certains restent sceptiques vis-à-vis de l'efficacité de l'aspiration vers le bas. En outre, la perte de place juste en dessous du poste de cuisson est mal perçue.

## RECOMMANDATIONS RELATIVES AU CHOIX DU SYSTÈME

En principe, dans les nouvelles constructions comme dans l'assainissement, les deux systèmes (extraction d'air et recyclage d'air) sont utilisables.

### ASSAINISSEMENTS

Lors de l'assainissement de l'enveloppe du bâtiment ou des fenêtres, on améliore souvent fortement l'étanchéité du bâtiment. Lors de tels assainissements, il faut veiller à ce qu'avec des hottes à extraction d'air, le renouvellement d'air soit garanti.

Avant l'assainissement, le renouvellement d'air pouvait s'effectuer par les défauts d'étanchéité du bâtiment, sans causer de dépression importante. Après l'assainissement, une dépression considérable peut être générée par la ventilation du poste de cuisson.

C'est pourquoi il est important d'inclure le renouvellement d'air dans la planification pour de tels objets. S'il n'est pas possible de garantir le renouvellement d'air, il convient d'envisager un remplacement par des hottes à recyclage d'air.

### NOUVELLES CONSTRUCTIONS

Dans le cas des nouvelles constructions, la succession des étapes de planification est souvent défavorable. Le cuisiniste n'est généralement impliqué dans le processus de planification que lorsqu'il s'agit de la planification de l'aménagement intérieur. À ce moment-là, il n'est parfois plus possible de prévoir la place nécessaire pour l'acheminement de l'air extrait ou de l'air de renouvellement.

Il serait donc pertinent de discuter avec le maître d'ouvrage, dès une étape de planification précoce, dans le cadre du concept de ventilation, du type de hotte aspirante à envisager, et de prendre en compte toutes les pièces de l'installation nécessaires au système tout entier.

### FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION

Que ce soit dans une nouvelle construction ou dans un assainissement, il est déterminant pour le fonctionnement optimal de la hotte aspirante de bien former l'utilisateur, afin que l'installation fonctionne correctement notamment en ce qui concerne le renouvellement d'air. Pour un fonctionnement hygiénique et efficace sur le long terme, il convient en outre de prévoir une maintenance régulière.

# PLUS D'INFORMATIONS

## NORMES ET DIRECTIVES

- [1] Cahier technique SIA 2023: 2008 – Ventilation des habitations. SIA, Zurich. Sera vraisemblablement remplacé en 2020 par la norme SIA 382/5.
- [2] prSIA 382/5 – Ventilation des habitations, projet mis en consultation
- [3] Directive 2010/30/UE du Parlement européen et du Conseil du 19 mai 2010 concernant l'indication, par voie d'étiquetage et d'informations uniformes relatives aux produits, de la consommation en énergie et en autres ressources des produits liés à l'énergie, JOI L153/1
- [4] Règlement délégué (UE) N° 65/2014 de la Commission du 1er octobre 2013 complétant la directive 2010/30/UE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne l'étiquetage énergétique des fours et des hottes domestiques (Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE)
- [5] Règlement (UE) N° 66/2014 de la Commission du 14 janvier 2014 portant application de la directive 2009/125/CE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les exigences d'écoconception applicables aux fours, plaques de cuisson et hottes domestiques
- [6] SN EN 61591:1997+A1:2006+A2:2011+A11:2014+A12:2015 de: Haushalt-Dunstabzugshauben und andere Absauger für Kochdünste – Verfahren zur Messung der Gebrauchseigenschaft. Elektrosuisse, Ausgabe 2016-3, Fehraltdorf
- [7] DIN EN 60335-2-31:2015-06; VDE 0700-31:2015-06 VDE 0700-31:2015-06 Sécurité. Appareils électrodomestiques et analogues – Partie 2-31: Règles particulières pour les hottes de cuisine et autres extracteurs de fumées de cuisson (IEC 60335-2-31:2012, modifié); version allemande EN 60335-2-31:2014
- [8] AEAI, Directive de protection incendie 24-15 – Installations techniques

## BIBLIOGRAPHIE

- [9] Küchenabluft bei der energetischen Gebäudesanierung und im Neubau – Schlussbericht. Horw: Haute école de Lucerne, Technique et architecture (HSLU), 2019 (mandaté par l'Office fédéral de l'énergie, Berne)
- [10] Küchenablufthauben in Wohnungen. Horw: Haute école de Lucerne, Technique et architecture (HSLU), 2004 (mandaté par la Direction des constructions du canton de Zurich AWEL)
- [11] Küchenlüftung – Preis- und Planungshandbuch 2019/2020, état 2019. WESCO AG, 5430 Wettingen, [www.wesco.ch](http://www.wesco.ch)
- [12] TechInfo für Dunstabzüge, état janvier 2016. V-Zug AG, 6300 Zug, [www.vzug.ch](http://www.vzug.ch)
- [13] Manuel technique pour les cuisines, cuisine suisse, 2008
- [14] HEA – Fachgemeinschaft für effiziente Energieanwendung, Reinhardstrasse 32, 10117 Berlin [www.hea.de](http://www.hea.de)

## PARTICIPANTS AU PROJET

- Claudio Menn, Office fédéral de l'énergie OFEN
- Claudia Hauri, Haute école de Lucerne, IGE
- Alex Primas, Haute école de Lucerne, IGE
- Heinrich Huber, Haute école de Lucerne, IGE