

# ANNEXE 2

## LES COMPOSANTS

### D'UNE INSTALLATION DE VENTILATION NATURELLE

#### LES DISPOSITIFS D'AMENÉES D'AIR

DIMENSIONNEMENT  
EMPLACEMENT  
CRITÈRES DE CHOIX

#### LES DISPOSITIFS DE TRANSFERT

DIMENSIONNEMENT  
EMPLACEMENT  
CRITÈRES DE CHOIX

#### LES DISPOSITIFS D'EXTRACTION D'AIR

LES OUVERTURES RÉGLABLES OER  
LES CONDUITS VERTICAUX D'ÉVACUATION  
LES DÉBOUCHÉS DE TOITURE

### LES DISPOSITIFS D'AMENÉES D'AIR (OUVERTURES D'AMENÉE D'AIR OAR)

| LOCAL                                | DÉBIT NOMINAL                           | EXIGENCES POUR LES OUVERTURES   |
|--------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------|
| Règle générale                       | 3,6 m³/h par m² de surface au sol       | 10 cm² par m² de surface au sol |
| AVEC POUR LIMITES PARTICULIÈRES :    |                                         |                                 |
| Living                               | min. 75 m³/h,<br>max. 150 m³/h          | 210 cm²<br>420 cm²              |
| Chambres, locaux d'études et de jeux | min. 25 m³/h,<br>max. 36 m³/h par pers. | 70 cm²<br>100 cm²               |
| Autres locaux                        | 3,6 m³/h par m² de surface au sol       | 10 cm² pour 3,6 m³/h            |

Dans ce tableau, le vocable "max" est à comprendre comme "peut être limité à".

EXIGENCES RELATIVES AUX AMENÉES D'AIR SELON LA NORME NBN D50 -001 [26]

A une différence de pression de 2 Pa, le débit d'une ouverture de 10 cm² est d'environ 1 dm³/s, soit 3,6 m³/h.

La vitesse moyenne de l'air à travers cette ouverture est d'environ 1 m/s.

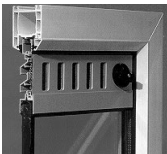
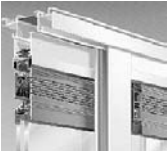
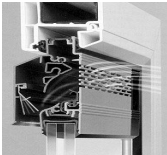
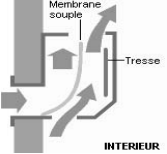
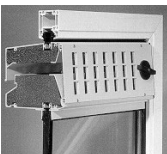
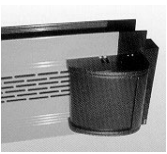
Si la ventilation par les fenêtres est un procédé de ventilation intensive périodique, elle est, par contre, inadéquate pour assurer un ventilation de base continue.

La norme NBN D50-001 décrit les exigences relatives aux amenées d'air naturelles. Bien que son application ne soit obligatoire que pour les logements en Région Wallonne, elle peut servir de base pour définir les principales caractéristiques à respecter en matière de ventilation naturelle. Elle autorise notamment l'utilisation de vasistas, c'est-à-dire de petites fenêtres à ouverture réglable. Cependant, la solution la plus élégante est la grille d'amenée d'air disposée en façade : soit dans les murs, soit dans les menuiseries.

#### DIMENSIONNEMENT

Le débit d'air d'une ouverture d'alimentation naturelle ou libre dépend de la différence de pression de part et d'autre de cette ouverture. Les débits nominaux doivent pouvoir être réalisés à une différence de pression de 2 Pa. En première estimation, on peut appliquer la règle approximative décrite ci-contre.

## ANNEXE 2 : LES COMPOSANTS D'UNE INSTALLATION DE VENTILATION NATURELLE

| TYPES DE GRILLE DE VENTILATION                                                                                                                          | PARTICULARITÉS [34]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Grilles à coulisse sans chicane sur le trajet de l'air</p>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• de moins en moins utilisées ;</li> <li>• elles ne freinent pas le flux, d'air, ce qui peut provoquer un léger courant d'air à proximité de la grille.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                          |
| <p>Grilles s'adaptant à toutes les épaisseurs usuelles de vitrage</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• des grilles avec des profilés plus minces s'adaptent aussi aux fenêtres coulissantes.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p>Grilles "autoréglables"</p>                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• elles maintiennent un débit constant, quelle que soit la pression du vent ;</li> <li>• elles ont une bavette souple réduisant automatiquement la section d'ouverture quand la pression augmente.</li> </ul>                                                                                                                                                               |
| <p>Grilles "hygroréglables"</p>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• elles adaptent leur ouverture en fonction du degré d'humidité ambiante du local ;</li> <li>• elles sont constituées d'un élément sensible à l'humidité relative (tresse de nylon) qui commande l'ouverture par sa dilatation. Cette tresse doit être parcourue par de l'air intérieur et sa température doit être la plus proche possible de celle de cet air.</li> </ul> |
| <p>Grilles isophoniques</p>                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• elles évitent la transmission trop importante des bruits extérieurs ;</li> <li>• elles possèdent des chicanes obligeant l'air à passer entre des surfaces garnies de matériaux absorbants.</li> </ul>                                                                                                                                                                     |
| <p>Grilles motorisées</p>                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• elles sont raccordées à un régulateur (thermostat, hygrostat) adaptant l'ouverture en fonction des besoins réels.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p>Grilles pour la ventilation intensive</p>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• grilles nettement plus grandes qui, placées devant un ouvrant de fenêtre, permettent des débits d'air importants, tout en protégeant le bâtiment contre l'intrusion, le passage des insectes et contre la pluie ;</li> <li>• elles peuvent être installées en été et retirées en hiver.</li> </ul>                                                                        |
| <p>Grilles réglables à insérer dans la maçonnerie</p>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• elles permettent une finition simple et esthétique ;</li> <li>• il existe des grilles murales acoustiques qui offrent une excellente insonorisation et un très bon passage d'air.</li> </ul>                                                                                                                                                                              |

### EMPLACEMENT

Pour éviter la gêne due aux courants d'air, il est conseillé de disposer les ouvertures d'amenée d'air à une hauteur d'au moins 1,80 m au-dessus du sol.

Dans les autres cas, l'air frais entrant doit se mélanger, aussi rapidement que possible, à l'air chauffé par les corps de chauffe. Il faut, alors, tenir compte des risques suivants :

- le risque de gel des corps de chauffe ;
- les problèmes d'inconfort lorsque l'air froid introduit dans le local n'est pas réchauffé par le corps de chauffe (pendant la nuit ou dans une chambre, par exemple).

### CRITÈRES DE CHOIX

#### • L'intégration dans la paroi extérieure

En fonction des situations, les grilles d'aération doivent avoir un profil s'intégrant dans les parois extérieures, soit entre le vitrage et le châssis, soit dans la menuiserie, soit entre la maçonnerie et le châssis, soit dans l'enveloppe opaque du bâtiment. Quel que soit le mode de placement, il faut que les jonctions avec la grille soient étanches.

Les grilles d'amenée d'air peuvent perturber l'esthétique des menuiseries extérieures : l'aspect visuel joue un rôle non négligeable dans le choix d'une grille. Il en existe d'extrêmement discrètes ; par contre, plus le débit demandé est important, plus la grille sera imposante.

Il n'existe pas de dimensions standard pour les grilles ; leur longueur est fonction des dimensions du châssis et leur hauteur varie en fonction du débit par mètre recherché parmi les grilles standard.

#### • Le débit d'air neuf

La somme des débits nominaux des grilles d'un même local doit être au moins équivalente au débit requis par la réglementation wallonne. Avec les grilles en position complètement ouverte, ces débits ne peuvent dépasser le double des débits nominaux.

#### • Les possibilités de réglage

Le débit d'air nécessaire doit être réalisé à l'aide d'ouvertures d'alimentation réglables manuellement ou de manière automatique. La norme belge impose que les grilles d'alimentation :

- possèdent au moins cinq positions : une position "fermée", au moins trois positions intermédiaires et une position "tout à fait ouverte" ;
- ou possèdent un réglage continu entre la position "fermée" et la position "tout à fait ouverte".

Ce réglage ne doit pas nécessairement s'appliquer à chacune des grilles séparément, mais à chaque local considéré dans son ensemble.

Différents modes de commandes sont possibles : poignées à coulisse, à bouton, poignées à levier, barre, chaînette ou corde, électrique...

On trouve également des grilles autoréglables où la section de passage (et donc le débit) se règle automatiquement en fonction de la différence de pression du vent et/ou de la tem-

## ANNEXE 2 : LES COMPOSANTS D'UNE INSTALLATION DE VENTILATION NATURELLE

### INFLUENCE SUR LE CONFORT ACOUSTIQUE DANS L'HABITATION DES AMENÉES D'AIR NATURELLE [13]

La norme NBN S01-400 traite de l'isolation acoustique, tant contre les bruits aériens que contre les bruits de choc. Dans le cadre de la présente brochure, les aspects suivants revêtent un caractère essentiel :

- La méthode décrite dans cette norme permet d'exprimer l'isolation acoustique (caractérisée par un spectre) au moyen d'une valeur numérique unique (qui renferme des informations spectrales) que l'on appelle la "catégorie". Elle indique une classe d'isolation acoustique et est représentée par les chiffres romains I, II, III, IV pour des éléments autres que la façade, le chiffre I symbolisant la meilleure catégorie.

Dans le cas des façades, il n'existe qu'une seule classe, la classe V qui se subdivise en 4 sous-classes a, b, c et d, où a représente la meilleure valeur.

- La norme internationale ISO 717 définit un indice d'affaiblissement pondéré ( $R_w$ ) et un isolement acoustique normalisé pondéré ( $D_{nw}$ ) pour les bruits aériens.

Les courbes de référence en escalier qui déterminent les catégories permettent de calculer les valeurs globales en dB ISO. A tout spectre limite d'isolation contre les bruits aériens correspond un indice  $R_w$  ou  $D_{nw}$  en dB.

Les valeurs  $R_w$  ou  $D_{nw}$  correspondant aux quatre catégories d'isolation des façades contre les bruits sont les suivantes :

| SPECTRE LIMITE | VALEUR $R_w$ OU $D_{nw}$ |
|----------------|--------------------------|
| $V_a$          | 41 dB                    |
| $V_b$          | 36 dB                    |
| $V_c$          | 31 dB                    |
| $V_d$          | 26 dB                    |

- La NIT 192 [13] propose une méthode simplifiée permettant de calculer le spectre d'isolation acoustique de la façade à partir des données suivantes :

- le spectre de l'isolation contre les bruits aériens par rapport à la surface brute de l'ouverture, déterminé en laboratoire avec l'ouverture en position ouverte ;

- des données similaires pour le reste de la façade.

Des exigences spécifiques peuvent donc être imposées aux ouvertures naturelles d'amenée d'air sous la forme :

- d'un spectre équivalant à la limite inférieure pour l'isolation contre les bruits aériens de l'ouverture ;

- d'un indice d'affaiblissement acoustique minimal à atteindre conformément à la norme ISO 717-3 "Acoustique - Evaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction - Partie 1 : isolement des immeubles et des éléments intérieurs de construction aux bruits aériens".

Dans le Nouveau Règlement Acoustique français NRA, l'isolement acoustique des bouches doit être de 3 à 6 dB supérieur à celui de la façade. Dans le cas où deux bouches sont prévues dans un même local, un isolement de 6 à 9 dB supérieur à la façade est requis [34].

pérature et/ou de l'humidité relative...

Non seulement elles assurent une alimentation en air plus ou moins constante, mais elles évitent également que les utilisateurs ne bouchent complètement les grilles.

#### • L'étanchéité

- **A l'air** : la norme belge exige que le débit de fuite maximal, en position fermée, de toutes les ouvertures d'alimentation en air d'un local où règne une différence de pression de 50 Pa, ne dépasse pas 15 % du débit nominal de ce local. Ce débit de fuite maximal correspond à 3 % du débit nominal pour une différence de pression de 2 Pa.

- **A l'eau** : la grille (en position ouverte ou fermée) doit être étanche à la pluie, quelles que soient la direction et la force du vent.

- **Aux insectes** : certaines grilles sont équipées d'un fin treillis qui empêche le passage des insectes.

#### • L'isolation thermique

En position fermée, la face intérieure de la grille ne peut constituer un point froid sur lequel des condensations peuvent apparaître. Pour cela, la grille doit comporter une coupure thermique entre les matériaux en contact avec l'extérieur et ceux en contact avec l'intérieur.

La qualité d'isolation thermique de la grille se mesure par son coefficient de transmission thermique  $U$ . Par exemple, une grille placée dans un double vitrage doit avoir un coefficient  $U$  semblable à celui du châssis.

#### • L'isolation acoustique

Plus le milieu extérieur est bruyant, plus il est important de veiller à ce que la grille ne soit pas un pont acoustique trop important entre l'extérieur et l'intérieur. L'isolement acoustique des bouches doit être adapté à l'isolement global de la façade.

Des absorbeurs acoustiques peuvent être prévus dans la grille de ventilation, mais il est généralement plus efficace d'insérer les prises d'air dans l'épaisseur de la paroi ; l'emboîtement permet d'adapter la prise d'air à l'épaisseur réelle du mur.

#### • La facilité d'entretien et le vieillissement

L'aspect extérieur de la grille de ventilation doit être garanti dans le temps. L'idéal est de pouvoir entretenir la grille à partir de l'intérieur des locaux ; elles doivent donc être facilement démontables et remplaçables, particulièrement pour les dispositifs anti-insectes et ceux d'atténuation acoustique.

#### • La sécurité anti-effraction

La présence d'une grille de ventilation ne peut faciliter l'intrusion dans le bâtiment.

#### • La sécurité constructive

Les grilles de ventilation doivent avoir une résistance mécanique (flexion) et une rigidité (déformation permanente) suffisantes pour supporter les charges normales, auxquelles tout élément de façade est soumis. Il faut faire attention au fait que, lorsque la grille d'aération est située entre le vitrage et le châssis, le vitrage est structurellement dimensionné comme comportant seulement 3 côtés d'appui au lieu de 4.

## LES DIPOSITIFS DE TRANSFERT (OUVERTURES DE TRANSFERT OT)

Lorsque l'amenée d'air neuf et l'évacuation de l'air vicié ne se situent pas dans le même local, il est obligatoire de disposer des ouvertures de transfert permanentes permettant le passage de l'air de ventilation d'un local vers un autre.

### DIMENSIONNEMENT

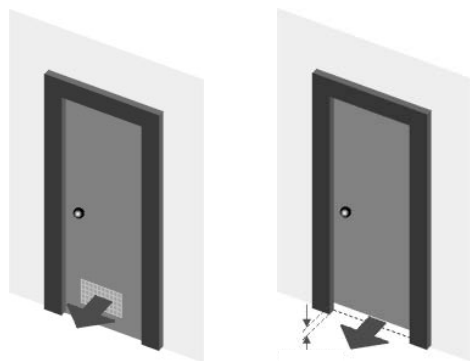
Les exigences relatives aux ouvertures de transfert sont exprimées de deux manières dans la norme belge : soit par une surface libre (en cm<sup>2</sup>) dans le cas d'une fente sous la porte, soit par un débit nominal à 2 Pa dans le cas d'une grille de transfert (voir tableau ci-contre).

Si plusieurs ouvertures de transfert sont présentes dans un même local, les exigences s'appliquent à la somme des ouvertures et non pas à chaque ouverture individuellement.

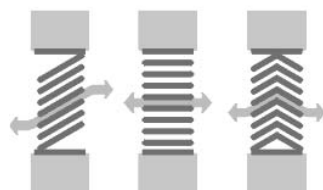
En présence d'une hotte puissante dans une cuisine, l'air nécessaire doit y être amené afin d'éviter des dépressions trop importantes. Il est préférable, à cet effet, de prévoir également une amenée d'air en façade ou sur un châssis extérieur de la cuisine, qui n'est ouverte que lors de l'utilisation de la hotte et qui sera dimensionnée au prorata du débit de celle-ci.

| LOCAL                                                                      | DEBIT NOMINAL<br>À 2 PA                            | EXIGENCE DANS LE CAS<br>D'UNE FENTE SOUS<br>LA (LES) PORTE(S) |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Cuisine                                                                    | 14 dm <sup>3</sup> /s<br>soit 50 m <sup>3</sup> /h | une ouverture totale<br>d'au moins 140 cm <sup>2</sup>        |
| Autres (séjour,<br>chambre, bureau,<br>WC, s. de bain,<br>buanderie, etc.) | 7 dm <sup>3</sup> /s<br>soit 25 m <sup>3</sup> /h  | une ouverture d'au moins<br>70 cm <sup>2</sup>                |

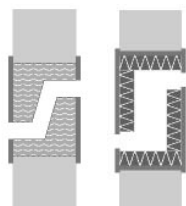
EXIGENCES RELATIVES AUX OUVERTURES DE TRANSFERT SELON LA NORME NBN D50-001 [26]



TRANSFERT D'AIR AU TRAVERS D'UNE PORTE OU PAR DÉTALONNAGE [34]



DIFFÉRENTES POSSIBILITÉS DE VISION AU TRAVERS D'UNE GRILLE [34]



OUVERTURES DE TRANSFERT ACOUSTIQUES [34]



GRILLES DE TRANSFERT ACOUSTIQUES [34]

### EMPLACEMENT

Les ouvertures de transfert se placent uniquement dans les parois intérieures ou dans/autour des portes intérieures.

Elles doivent toujours rester ouvertes et ne peuvent, par conséquent, être réglables.

### CRITÈRES DE CHOIX

#### • L'intégration dans la paroi de transfert

Les ouvertures de transfert peuvent être des grilles disposées dans le bas de portes ou dans les murs ; une fente suffisamment grande sous une porte peut également convenir ; la section d'une fente sous une porte doit encore correspondre aux exigences, même après le parachèvement des sols. Les ouvertures dans les murs sont plus discrètes car elles peuvent être cachées sous un meuble, par exemple. Idéalement, elles devraient être prévues dès la conception du gros-œuvre.

#### • L'intimité

Dans la plupart des situations, on souhaite qu'une grille de transfert préserve l'intimité, tant visuelle qu'acoustique, ce que ne permet pas, de toute façon, la fente laissée sous les portes. Pour cela, les grilles sont souvent constituées de lamelles obliques empêchant la vue vers le local voisin. De même, sur le plan acoustique, les grilles intérieures diminuent l'isolation phonique de la porte. Il existe des modèles possédant un dispositif d'atténuation. Si la grille est disposée dans un mur intérieur, son traitement acoustique sera plus aisé, étant donné l'épaisseur disponible (schémas ci-contre).

#### • L'entretien

Les grilles sont généralement fabriquées en matériau plastique ou en aluminium, ce qui facilite leur entretien.

## LES DISPOSITIFS D'EXTRACTION D'AIR

Conformément à la norme NBN D50-001, les évacuations d'air naturelles ne sont d'application que dans les immeubles d'hébergement. Elles sont exigées au minimum dans les locaux "humides".

En ce qui concerne les bureaux et les écoles, les amenées d'air neuf se font dans les bureaux, les classes, les salles de réunions, les auditoriums, les réfectoires, etc., tandis que les évacuations d'air vicié se font dans les sanitaires et les cuisines.

Les évacuations d'air naturelles sont obligatoirement composées d'ouvertures réglables raccordées à des conduits verticaux débouchant en toiture.

Un système d'évacuation naturelle n'est pas indiqué si l'une au moins des conditions suivantes est remplie :

- l'immeuble comprend plus de 5 niveaux (plancher le plus haut situé à 13 m maximum au-dessus du niveau de l'entrée principale) ;
- il y a, à proximité, des immeubles élevés susceptibles de gêner l'écoulement libre (voir plus loin).

## LES OUVERTURES RÉGLABLES OER

| LOCAL                             | DÉBIT NOMINAL                     | EXIGENCES POUR LES OUVERTURES   |
|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| Règle générale                    | 3,6 m³/h par m² de surface au sol | 10 cm² par m² de surface au sol |
| AVEC POUR LIMITES PARTICULIÈRES : |                                   |                                 |
| Cuisines fermées, SDB, buanderies | min.50 m³/h, max.75 m³/h          | 140 cm²<br>210 cm²              |
| Cuisines ouvertes                 | min.75 m³/h,                      | 210 cm²                         |
| WC                                | min.25 m³/h                       | 70 cm²                          |

Dans ce tableau, le vocable "max" est à comprendre comme "peut être limité à".

EXIGENCES RELATIVES AUX ÉVACUATIONS D'AIR SELON LA NORME NBN D50-001 [26]

### • Le débit d'air évacué

La somme des débits nominaux des grilles d'un même local doit être au moins équivalente au débit requis par la réglementation wallonne, avec une section minimale (sur toute la longueur du conduit d'évacuation) de **140 cm²**, sauf pour un W.C. où la section minimale est de **70 cm²**.

Comme le débit varie avec les conditions atmosphériques, l'étanchéité à l'air du bâtiment, etc., le débit mentionné par les fabricants dans leur documentation doit avoir été mesuré pour une différence de pression de 2 Pa de part et d'autre de la grille.

### • Les possibilités de réglage

Les bouches ou grilles choisies doivent pouvoir être réglées manuellement ou automatiquement :

- soit 5 positions au moins : une position "fermée", au moins 3 positions intermédiaires, une position "tout à fait ouverte" ;
- soit un réglage continu entre les positions "fermée" et "tout à fait ouverte".

Ce réglage ne doit pas nécessairement s'appliquer à chacune des grilles d'évacuation séparément, mais à chaque local dans son ensemble.

La position "fermée" correspond à une ouverture minimale où le débit, à une différence de pression de 2 Pa, est un débit ne dépassant pas 3 à 5 % du débit nominal exigé pour ce local. Une évacuation minimale est donc assurée, même quand tous les dispositifs sont fermés.

Le réglage peut être rendu accessible aux occupants, au moyen d'un bouton, d'une manette, d'une tige, d'un cordon ou encore d'une commande électrique.

On peut aussi installer des bouches autoréglables qui maintiennent un débit d'extraction plus ou moins constant, quelles que soient les conditions atmosphériques.

## ANNEXE 2 : LES COMPOSANTS D'UNE INSTALLATION DE VENTILATION NATURELLE

### • L'isolation acoustique

Actuellement, aucune exigence acoustique n'est requise pour les ouvertures d'évacuation.

Toutefois, dans des environnements très bruyants ou dans les locaux qui seraient très sensibles au bruit, il vaut mieux prévoir des atténuateurs de bruit complémentaires aux bouches.

### • La facilité d'entretien

Les ouvertures doivent pouvoir être facilement démontées et nettoyées. Les éléments ne pouvant être nettoyés correctement comme les dispositifs acoustiques, doivent pouvoir être remplacés facilement.

## LES CONDUITS VERTICAUX D'ÉVACUATION

### • Dimensionnement

La section des gaines, principales et secondaires, est fonction du débit total à évacuer.

La règle pratique suivante peut être appliquée en première approche [21] :

La vitesse de l'air dans les conduits d'évacuation naturelle ne doit pas dépasser 1 m/s, ce qui nécessite une surface libre de 10 cm<sup>2</sup> par dm<sup>3</sup>/s ou par 3,6 m<sup>3</sup>/h de débit d'évacuation.

En pratique cela signifie :

- pour la cuisine (fermée), la salle de bain, la buanderie : au minimum 140 cm<sup>2</sup> ;
- pour le W.C. : au minimum 70 cm<sup>2</sup>.

### • Tracé et emplacement

L'évacuation naturelle de l'air vicié doit toujours se faire via un conduit vertical.

Pour les bâtiments peu élevés (moins de 13 m entre le plancher du dernier étage et le seuil de l'entrée principale), on peut réaliser un conduit commun reprenant plusieurs bouches d'évacuation disposées dans des locaux sanitaires superposés sur plusieurs étages (schémas ci-contre).

Si le bâtiment est élevé, cette configuration risque de provoquer des refoulements d'un local vers l'autre, par exemple à l'ouverture d'une fenêtre dans une façade en dépression.

Pour éviter cela, il faut :

- soit une évacuation mécanique ;
- soit un conduit individuel par bouche ;
- soit un conduit commun avec raccord shunt ;
- soit des clapets anti-retour disposés aux bouches d'évacuation.

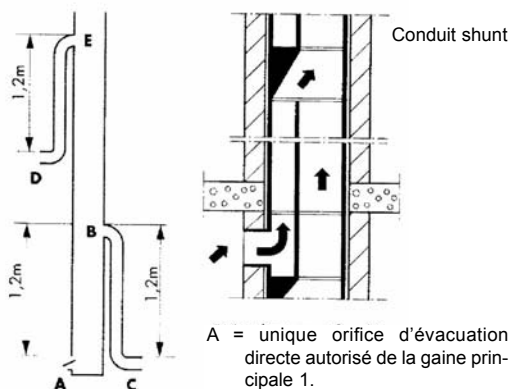
Les cuisines ne peuvent jamais être raccordées à une gaine principale sur laquelle sont raccordés d'autres locaux que les cuisines.

## LES DÉBOUCHÉS DE TOITURE

### • Hauteur de la gaine d'évacuation au-dessus de la toiture

- sur les toitures en pente  $\leq 23^\circ$ , l'emplacement du débouché n'a pas d'importance, à condition qu'il se situe au moins à

RACCORDEMENT DE GAINES SECONDAIRES SUR UNE GAINÉ PRINCIPALE - RÈGLE GÉNÉRALE [14]

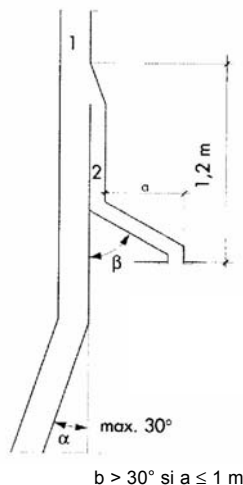


A = unique orifice d'évacuation directe autorisé de la gaine principale 1.

B = intersection de la gaine principale 1 avec une gaine secondaire 2 (BC) disposée en shunt (idem pour E sur la conduite DE).

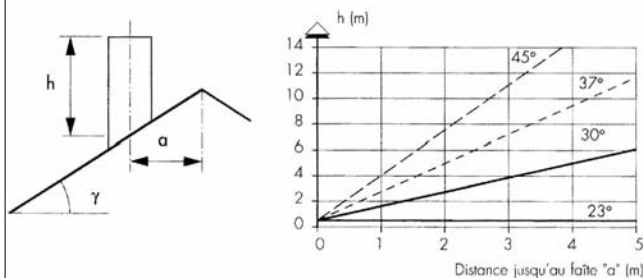
#### Conditions à respecter :

- la hauteur entre la partie supérieure de l'orifice A et la partie supérieure de l'intersection B doit être  $\geq 1,2$  m ;
- la hauteur entre la partie supérieure de l'orifice C et la partie supérieure de l'intersection B avec la conduite principale 1 doit être  $\geq 1,2$  m ;
- la longueur d'une partie éventuellement horizontale (ou d'inclinaison sur la verticale  $\beta > 30^\circ$ ) d'une gaine secondaire avant son raccordement à la gaine principale, ne peut excéder 1 m ;
- l'inclinaison  $\alpha$ , par rapport à la verticale, de la gaine principale, ne peut jamais excéder  $30^\circ$ .



## ANNEXE 2 : LES COMPOSANTS D'UNE INSTALLATION DE VENTILATION NATURELLE

HAUTEUR H DU DÉBOUCHÉ DES GAINES D'ÉVACUATION POUR PLUSIEURS PENTES DE LA TOITURE [14]



0,5 m au-dessus du toit ;  
- sur les toitures en pente  $> 23^\circ$ , la hauteur  $h$  du débouché est déterminée par la formule :

$$h \geq 0,5 + 0,16 (\gamma - 23) a \quad [\text{m}]$$

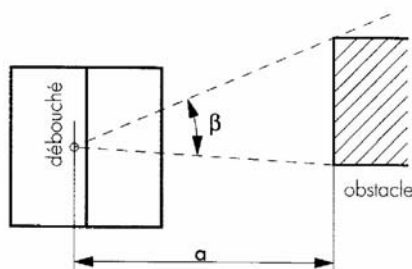
où  $\gamma$  = pente en degré de la toiture par rapport à l'horizontale ;

$a$  = distance horizontale entre l'axe du conduit d'évacuation et le faîte de la toiture.

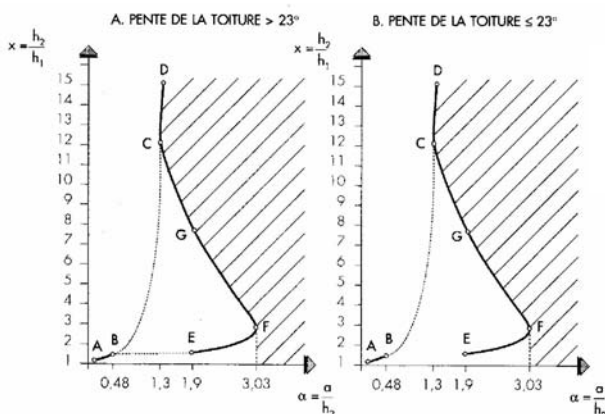
ou par le graphique de la figure ci-contre.

En pratique, il est préférable que le débouché se situe près du faîte de la toiture.

GÊNE POSSIBLE À LA SUITE DE LA SITUATION D'UN BÂTIMENT AVOISINANT, LORSQUE L'ANGLE  $\beta$  EST SUPÉRIEUR À  $15^\circ$  [14]



Lorsque  $\beta \leq 15^\circ$ , l'obstacle n'est pas pris en compte.  
Lorsque  $\beta > 15^\circ$ , il faut utiliser les graphiques suivants qui déterminent la gêne possible en fonction de la hauteur et de l'écartement d'un bâtiment voisin :



### • Obstacles avoisinants

Les bâtiments voisins ou certains obstacles peuvent gêner l'évacuation naturelle de l'air. La gêne éventuelle est déterminée par  $\beta$ , l'angle horizontal sous lequel l'obstacle est vu depuis le débouché (figure ci-contre).

Si  $\beta > 15^\circ$ , il y a une gêne possible, pour autant qu'il existe également une relation défavorable entre la distance  $a$  et la hauteur  $h_2$  de l'obstacle.

En fonction de cette valeur, l'évacuation naturelle peut être impossible ou nécessite l'utilisation d'un aspirateur statique (voir les graphiques ci-contre).

### • Critères de choix

Le choix des débouchés en toiture se fait sur base des critères suivants :

- **adaptation à la toiture** : les débouchés doivent s'adapter à la couverture existante, en garantissant la continuité de l'étanchéité ;
- **constance du tirage** : le choix est guidé par la capacité du débouché à maintenir un tirage constant, quelles que soient les conditions de vent ;
- **évacuation des condensats** : l'humidité contenue dans l'air évacué risque de se condenser sur les parois du conduit. Les condensats doivent pouvoir être éliminés avant qu'ils n'atteignent les locaux.

ASPIRATEUR STATIQUE [14]

A. VENT ASCENDANT ET LATÉRAL

B. VENT PLONGEANT

