

prNBN B 61-001 - 2e éd.- 2012

Avertissement: le projet de norme présenté est au stade de fin de travail technique, il s'agit donc d'une version quasi définitive

Elle doit toutefois encore passer plusieurs stades avant sa publication définitive

prNBN B 61-001 - 2e éd.- 2012

Les principales modifications

Générateurs de chaleur d'une puissance totale installée supérieure ou égale à 70 kW

Exigences et prescriptions en matière d'amenée d'air, d'évacuation d'air et d'évacuation des fumées dans les chaufferies

Champ d'application NBN B 61-001 (1/3)

Cette norme belge détermine les exigences techniques et de sécurité pour les chaufferies où sont installés des générateurs de chaleur pour le chauffage ou le refroidissement des locaux, le traitement de l'air et/ou la production d'eau chaude sanitaire, d'une puissance nominale totale installée égale ou supérieure à 70 kW, notamment en matière de :

- exigences constructives et exigences relatives à la prévention incendie des locaux de chauffe appartenant à ces chaufferies ;
- prescriptions relatives à l'équipement des locaux de chauffe, à l'amenée et l'évacuation d'air et l'évacuation des fumées produites par ces générateurs de chaleur.

Champ d'application NBN B 61-001 (2/3)

- Les locaux de chauffe doivent être prévus dans les nouveaux bâtiments ou dans les bâtiments existants lorsqu'une transformation importante du conduit d'évacuation des fumées est réalisée ou lorsqu'un local reçoit nouvellement la fonction de local de chauffe (par ex. en cas de passage du chauffage électrique au chauffage central).
- Les générateurs de chaleur sont du type à circuit de combustion ouvert ou étanche et fonctionnent avec des combustibles gazeux, solides ou liquides, y compris les pompes à chaleur alimentées par un de ces combustibles ainsi que la cogénération. Les pompes à chaleur à alimentation électrique n'entrent pas dans le domaine d'application de cette norme.

Champ d'application NBN B 61-001 (3/3)

Les fluides produits par les générateurs de chaleur sont :

- l'eau chaude, basses ou hautes température et pression ;
- la vapeur, basses ou hautes température et pression ;
- l'air chaud ;
- d'autres fluides caloporteurs

- Installations dans les locaux de chauffe préfabriqués et unités de chauffage installées à ciel ouvert

3 – Extrait des références normatives

Normes conc. la construction, la composition et les essais des cheminées (1/3)

- ❑ NBN B 61-002 Chaudières de chauffage central dont la puissance nominale est inférieure à 70 kW - Prescriptions concernant leur espace d'installation, leur amenée d'air et leur évacuation de fumée
- ❑ NBN D 51-003 Installations intérieures alimentées en gaz naturel et placement des appareils d'utilisation - Dispositions générales.
- ❑ NBN D 51-006-2 Installations intérieures alimentées en butane ou propane commercial en phase gazeuse à une pression maximale de service de 5 bar et placement des appareils d'utilisation – Dispositions générales. Partie 2 : installations intérieures
- ❑ NBN D 51-006-3 Installations intérieures alimentées en butane ou propane commercial en phase gazeuse à une pression maximale de service de 5 bar et placement des appareils d'utilisation – Dispositions générales. Partie 3 : placement des appareils d'utilisation
- ❑ NBN EN 1443 Conduits de fumée - Exigences générales.
- ❑ NBN EN 1457 Conduits de fumée - Conduits intérieurs en terre cuite/céramique - Exigences et méthodes d'essai.

3 – Extrait des références normatives

Normes conc. la construction, la composition et les essais et des cheminées (2/3)

- ❑ NBN EN 1806 Conduits de fumée - Boisseaux en terre cuite/céramique pour conduits de fumée simple paroi - Exigences et méthodes d'essai.
- ❑ NBN EN 1856-1 Conduits de fumée - Prescriptions pour les conduits de fumée métalliques - Partie 1 : composants de systèmes de conduits de fumée.
- ❑ NBN EN 1856-2 Conduits de fumée - Prescriptions relatives aux conduits de fumée métalliques - Partie 2 : tubages et éléments de raccordement métalliques.
- ❑ NBN EN 1857 Conduits de fumée - Composants - Conduits intérieurs en béton
- ❑ NBN EN 1858 Conduits de fumée - Composants - Conduits de fumée simple et multiparois en béton.
- ❑ NBN EN 12446 Conduits de fumée - Composants - Enveloppes externes en béton.
- ❑ NBN EN 13063-1 Conduits de fumées - Conduits-systèmes avec conduit intérieur en terre cuite/céramique - Partie 1 : Exigences et méthodes d'essai relatives à la détermination de la résistance au feu de cheminée

3 – Extrait des références normatives

Normes conc. la construction, la composition et les essais et des cheminées (3/3)

- ❑ NBN EN 13063-2 Conduits de fumées - Conduits-systèmes avec conduit intérieur en terre cuite/céramique - Partie 2 : exigences et méthodes d'essai en conditions humides
- ❑ NBN EN 13063-3 Conduits de fumées - Conduits-systèmes avec conduit intérieur en terre cuite/céramique - Partie 3 : exigences et méthodes d'essai pour conduits systèmes air/fumée
- ❑ NBN EN 13069 Conduits de fumée - Enveloppes extérieures en terre cuite/céramique pour systèmes de conduits de fumée. Exigences et méthodes d'essai.
- ❑ NBN EN 13359 Chimneys. Components. Concrete cast in situ.
- ❑ NBN EN 13384-1 Conduits de fumée - Méthode de calcul thermo-aéraulique Partie 1 : conduits de fumée ne desservant qu'un seul appareil.
- ❑ NBN EN 13384-2 Conduits de fumée - Méthodes de calcul thermo-aéraulique Partie 2 : conduits de fumée desservant plus d'un appareil de chauffage.
- ❑ CEN/TR 1749 European scheme for the classification of gas appliances according to the method of evacuation of the combustion products
- ❑ CEN/TS 16134 Chimney terminals - General requirements and material independent test methods

PARTIE 1

Exigences constructives et exigences en matière de prévention incendie

5 - Utilisation de la chaufferie (1/1)

- **5.1 - Locaux de chauffe et locaux auxiliaires**
 - Tableau 1 – Éléments pouvant se trouver dans la chaufferie / les locaux auxiliaires
- **5.2 - Soutes à combustibles**
- **5.3 - Compteurs et postes de détente de gaz naturel**

6 - Exigences constructives et prescriptions pour les chaufferies (1/4)

□ 6.1- Généralités

- Une chaufferie doit être considérée et réalisée comme un compartiment coupe-feu.
- Les exigences décrites ci-après peuvent également varier en fonction du type de bâtiment. On fait donc une distinction entre les bâtiments bas (BB), moyens (BM) et élevés (BE), c.-à-d. des bâtiments dont la hauteur est respectivement infér. à 10 m, comprise entre 10 et 25 m ou supér. à 25 m.

□ 6.2- Implantation et situation de la chaufferie

□ 6.3 - Prévention incendie dans la chaufferie

- 6.3.1 - Résistance au feu d'un élément de construction
- 6.3.2 - Exigences de résistance au feu des parois de la chaufferie
 - NEN 3028 § 4.2.1 + AR 12/'97

6 - Exigences constructives et prescriptions pour les chaufferies (2/4)

- ❑ 6.3.1 - Résistance au feu d'un élément de construction
- ❑ 6.3.2 - Exigences de résistance au feu des parois de la chaufferie
 - NEN 3028 § 4.2.1 + AR 12/'97
- ❑ 6.3.3 - Réaction au feu des éléments de construction
- ❑ 6.3.4 - Prescriptions pour les gaines de conduites

- ❑ 6.4 - Locaux de chauffe : cas particuliers
 - ❑ 6.4.1 - Local de chauffe préfabriqué (armoire de chauffage autonome)
 - ❑ 6.4.2 - Unités de chauffe installées à l'air libre
 - ❑ 6.4.3 - Local de chauffe destiné à des serres d'horticulture

6 - Exigences constructives et prescriptions pour les chaufferies (3/4)

- ❑ **6.5 - Dimensions et distances dans les chaufferies**
 - ❑ **6.5.1 - Dimensions des locaux de chauffe et locaux auxiliaires**
 - ❑ **6.5.2 – Distances minimales des locaux de chauffe et locaux auxiliaires**
- ❑ **6.6 - Accessibilité et évacuation de la chaufferie**
 - ❑ **6.6.1 - Prescriptions légales**
[NBN B61-001 § 6.4.1.1] [NBN B61-001 § 6.4.1.2] et [NEN 3028 § 4.5]
[AR]
- ❑ **6.7 - Exigences pour les parois de la chaufferie (murs, planchers, plafonds)**
 - ❑ **6.7.1 - Etanchéité des parois de la chaufferie**
[NBN B61-001 § 6.5.1] et [NEN 3028 § 4.5]
- ❑ **6.8 - Evacuation des eaux**

6 - Exigences constructives et prescriptions pour les chaufferies (4/4)

- ❑ **6.9 - Installations aérauliques (traitement de l'air)**
[AR]

- ❑ **6.10 - Installation électrique de force motrice, d'éclairage et de signalisation**
[NEN 3028 § 4.7] [AR du xx/xx]

- ❑ **6.11 - Entreposage des combustibles**

7 - Dispositions concernant le confort acoustique (1/2)

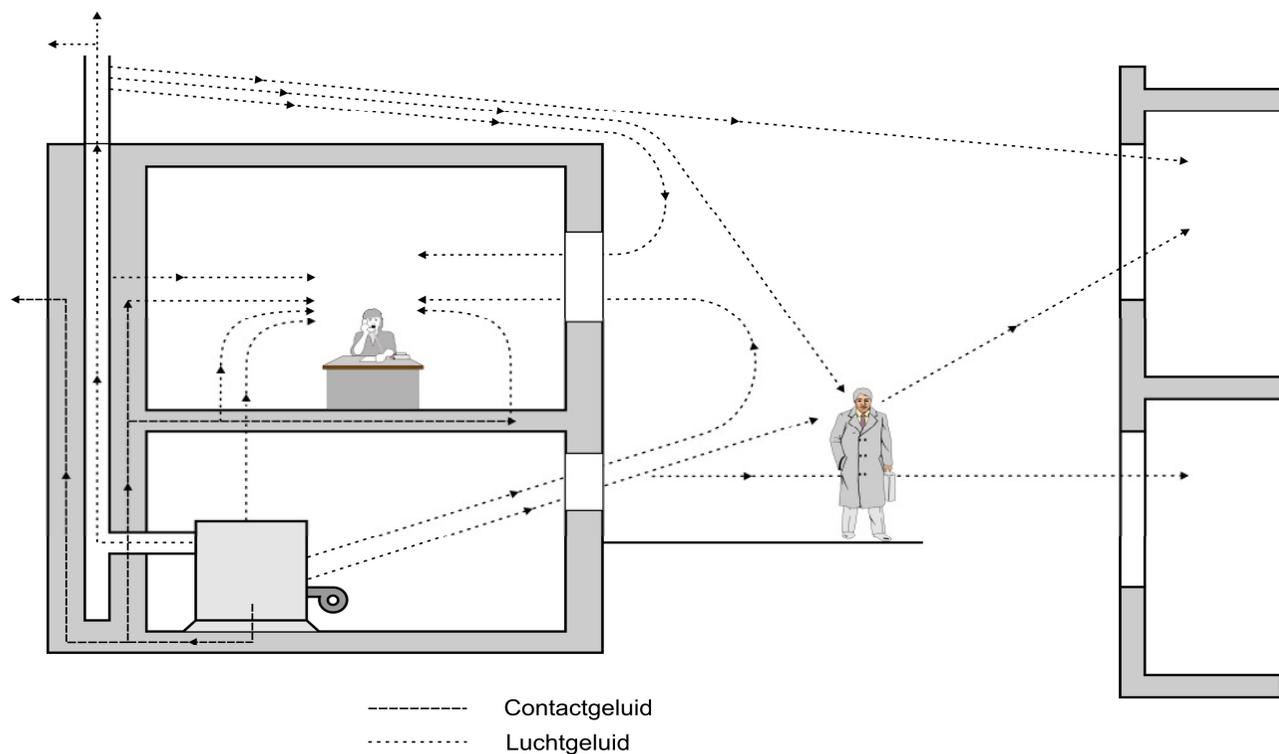
7.1 - Limitation du bruit à l'intérieur du bâtiment

7.2 - Limitation du bruit en dehors du bâtiment

Adapté aux versions 1987 et 2008 de NBN S 01-400-1

7 - Dispositions concernant le confort acoustique (2/2)

Voies de transmission possibles des bruits aériens et de contact



PARTIE 2

**Prescriptions pour:
l'espace d'installation,
l'amenée et l'évacuation d'air,
l'évacuation des fumées**

8 - Prescriptions pour l'amenée d'air comburant, l'évacuation d'air et la ventilation de la chaufferie (1/11)

8.1 - Prescriptions générales relatives à l'amenée et à l'évacuation d'air

[NEN 3028 § 4.8.1]

- Un local de chauffe doit être pourvu de dispositifs de ventilation qui présentent les objectifs suivants :
- L'amenée d'air comburant nécessaire à tous les générateurs de chaleur à circuit de combustion ouvert (type B₁ et B₂) présents;
- La limitation de la température intérieure du local de chauffe à une valeur maximale admise de **40°C en été**, c.-à-d. quand le local de chauffe peut être ventilé par l'air extérieur à une valeur admise de **30°C en hiver**, il faut veiller à ce que la ventilation ne puisse pas provoquer de gel dans le local de chauffe (8.2) ;

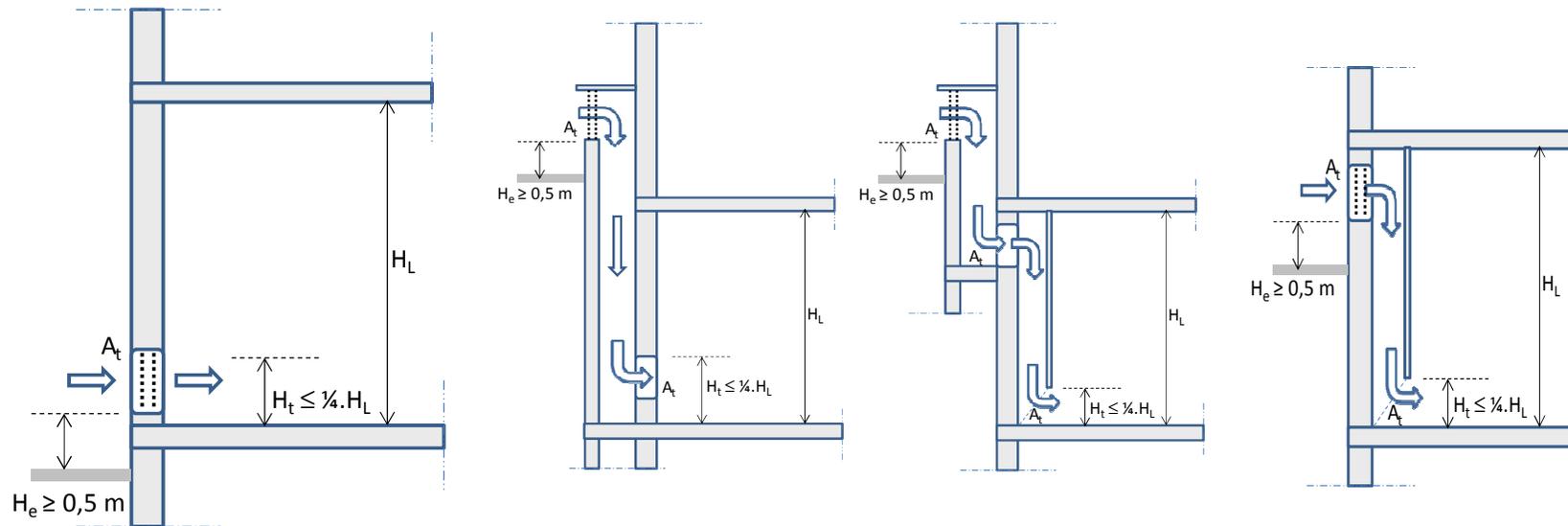
8 - Prescriptions pour l'amenée d'air comburant, l'évacuation d'air et la ventilation de la chaufferie (2/11)

L'évacuation des odeurs gênantes ou, éventuellement, de petites quantités de vapeur et de gaz qui peuvent s'échapper des appareils ou canalisations présents à cause de fuites ou de pertes d'étanchéité

8.2 - Protection antigel

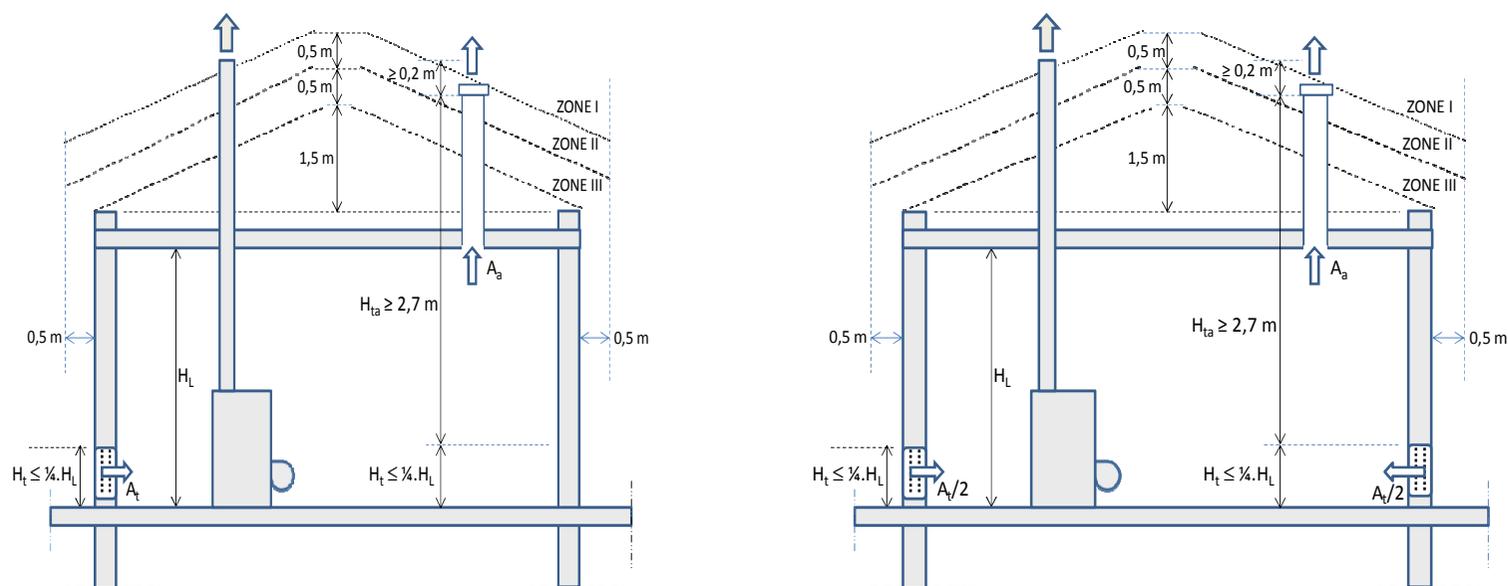
Les calculs ont montré que le risque de gel dans le local de chauffe peut déjà apparaître dès que la temp. extérieure descend sous le point de congélation, ce qui donne une **temp. intérieure critique d'environ 7°C** sur la base de la modélisation et des critères de conception acceptés du local de chauffe (voir annexe D.4). Pour éviter des dégâts dus au gel, il est donc **recommandé de prévoir un thermostat antigel ou de sécurité dans le local de chauffe** qui se chargera de fermer partiellement la bouche de rejet d'air dès qu'une **temp. extérieure minimale réglée de 7°C sera atteinte**. Le système de protection doit être désactivé automatiquement dès que la temp. intérieure dépasse à nouveau la valeur réglée.

8 - Prescriptions pour l'amenée d'air comburant, l'évacuation d'air et la ventilation de la chaufferie (3/11)



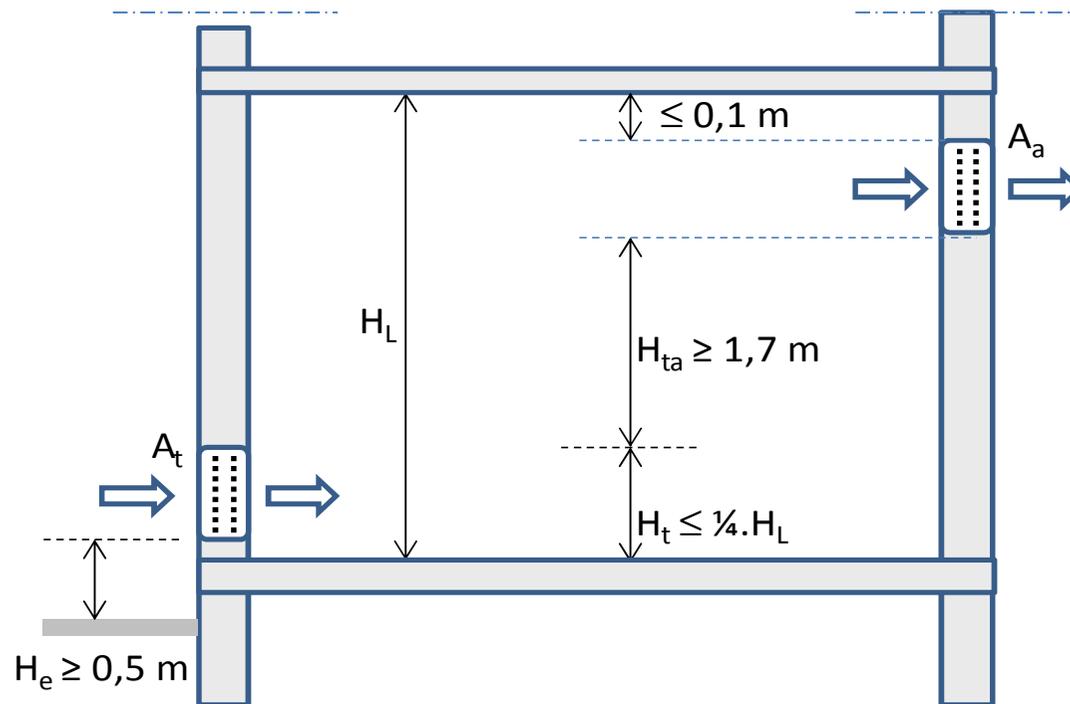
Exemples d'emplacements de l'orifice d'amenée d'air dans un local de chauffe

8 - Prescriptions pour l'amenée d'air comburant, l'évacuation d'air et la ventilation de la chaufferie (4/11)



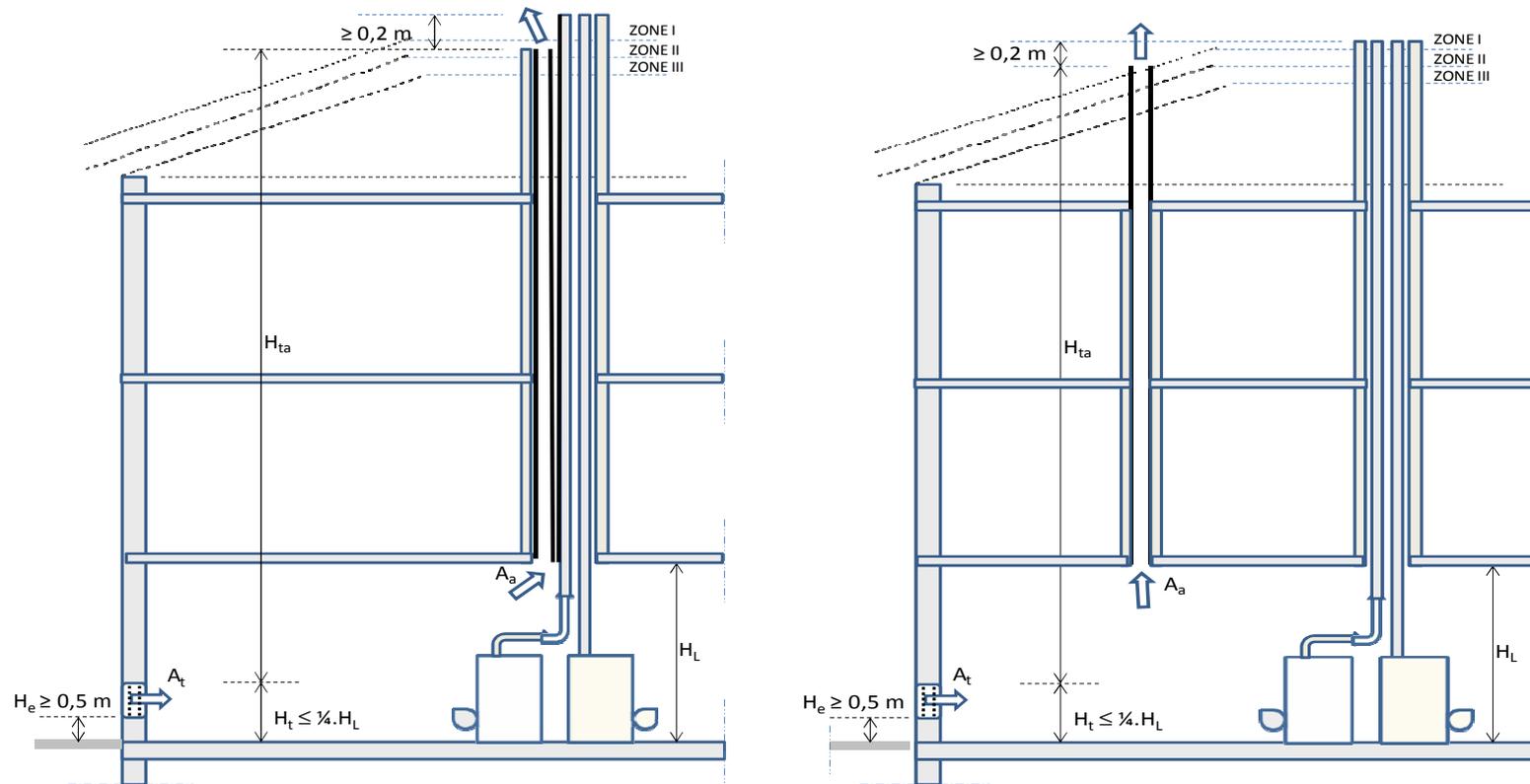
Amenée d'air et conduits d'évacuation d'air dans un local de chauffe

8 - Prescriptions pour l'amenée d'air comburant, l'évacuation d'air et la ventilation de la chaufferie (6/11)



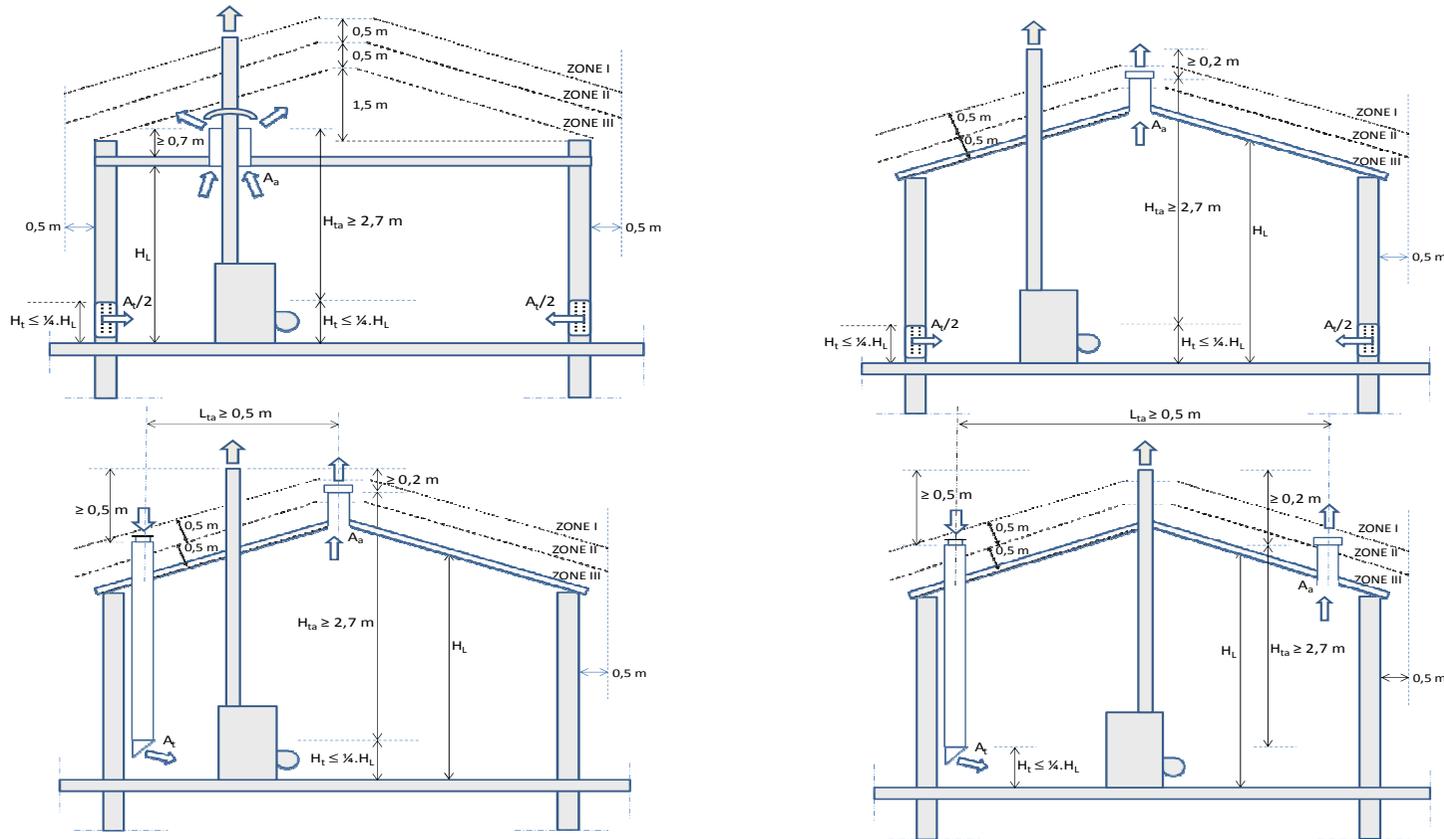
Emplacement des ouvertures d'amenée et d'évacuation d'air dans un local de chauffe en surface

8 - Prescriptions pour l'amenée d'air comburant, l'évacuation d'air et la ventilation de la chaufferie (7/11)



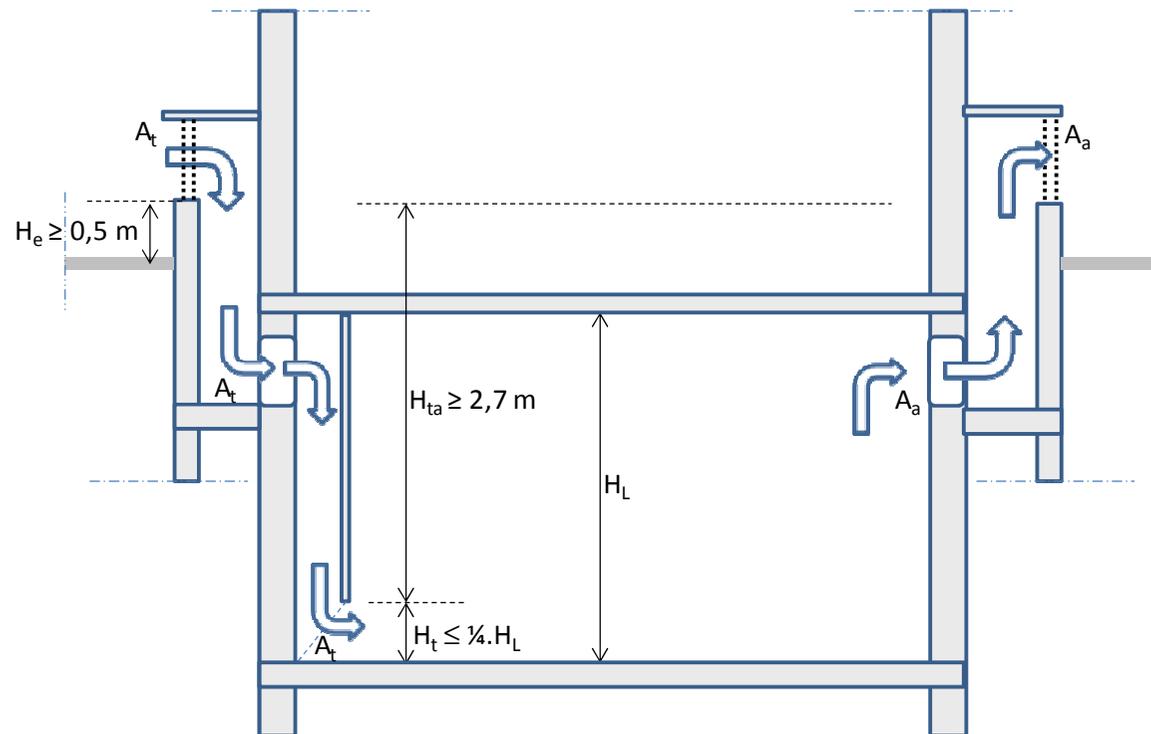
Emplacement du conduit d'évacuation d'air dans un local de chauffe

8 - Prescriptions pour l'amenée d'air comburant, l'évacuation d'air et la ventilation de la chaufferie (8/11)



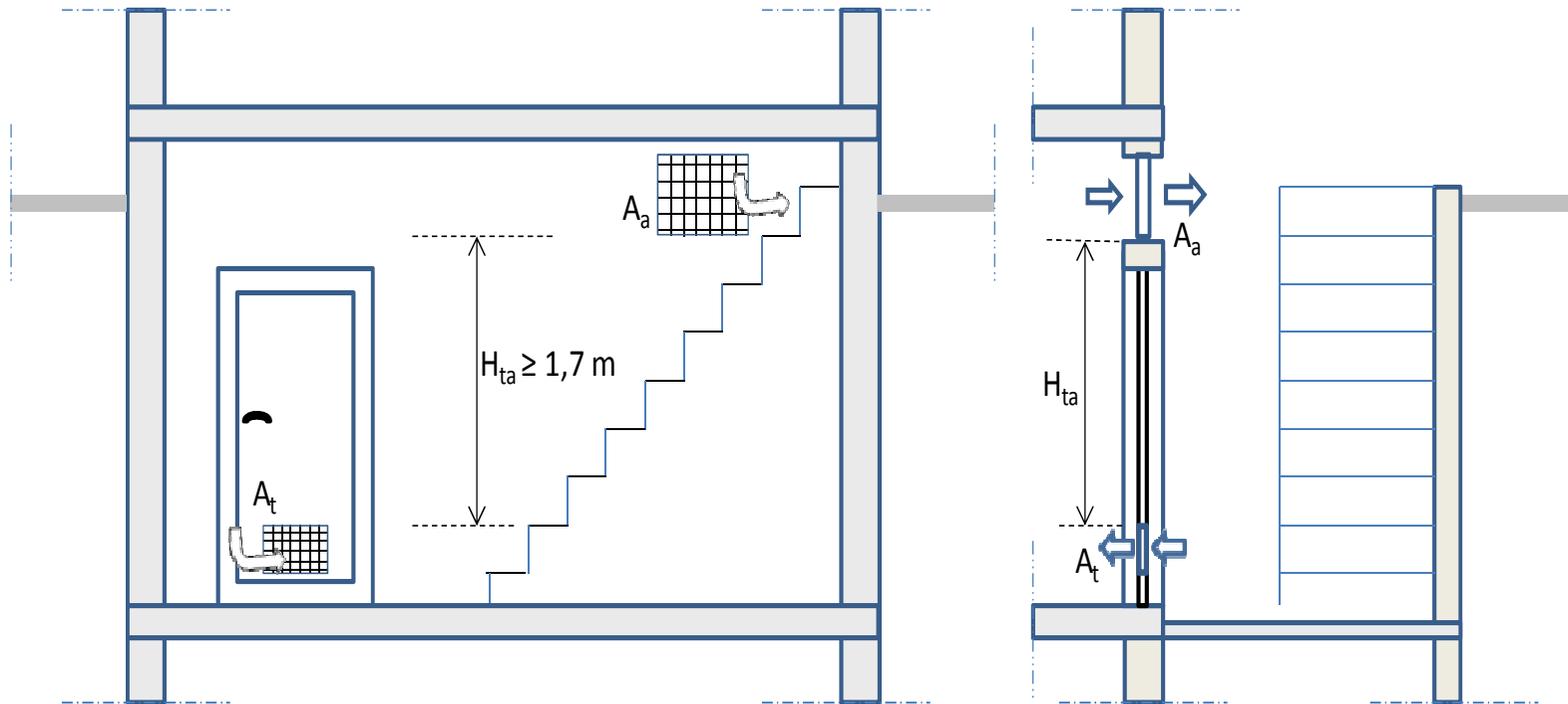
Amenée et évacuation naturelles d'air dans les locaux de chauffe en toiture

8 - Prescriptions pour l'amenée d'air comburant, l'évacuation d'air et la ventilation de la chaufferie (9/11)



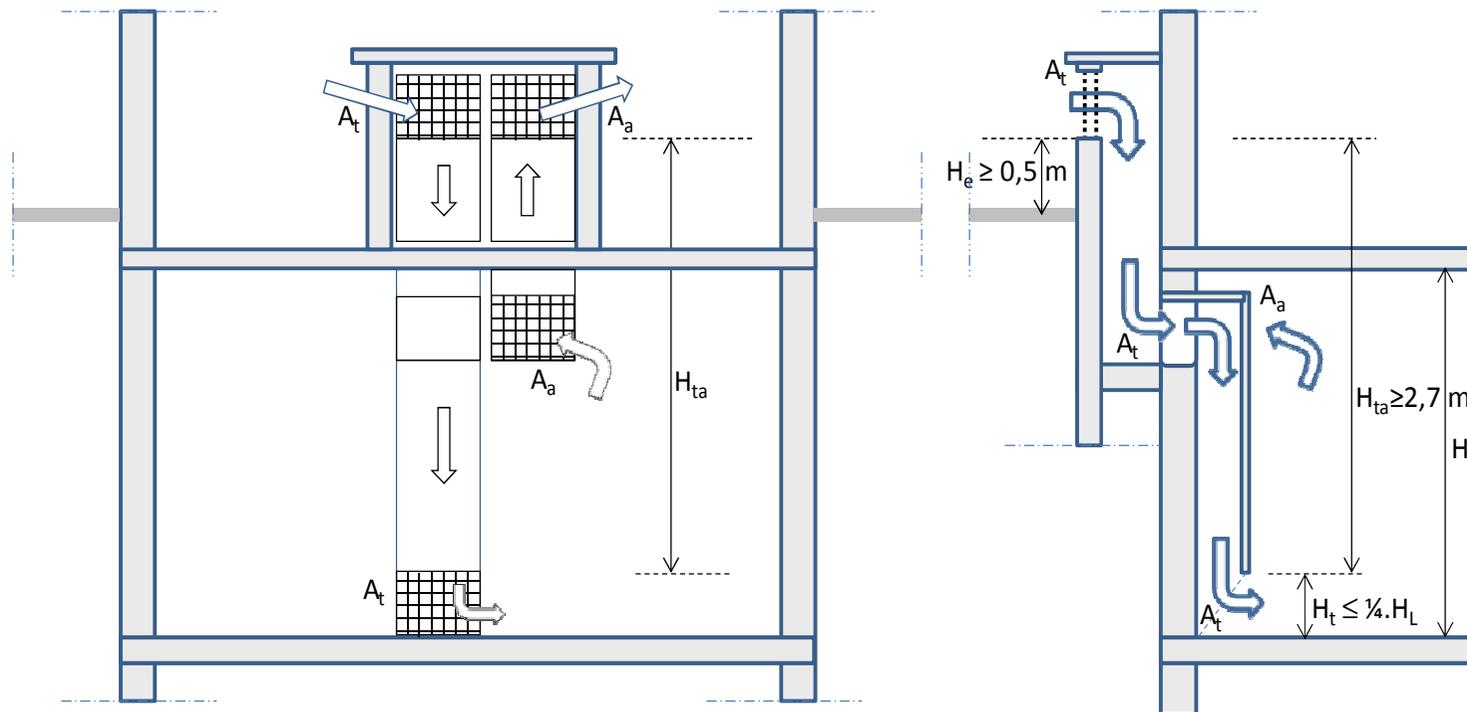
Amenée et évacuation naturelles d'air dans un local de chauffe souterrain via des conduits et puits dans des murs opposés

8 - Prescriptions pour l'amenée d'air comburant, l'évacuation d'air et la ventilation de la chaufferie (10/11)



Alimentation et évacuation naturelles d'air dans un local de chauffe souterrain via une cage d'escaliers

8 - Prescriptions pour l'amenée d'air comburant, l'évacuation d'air et la ventilation de la chaufferie (11/11)



Alimentation et évacuation d'air naturelles combinées dans un local de chauffe souterrain via un même plan de façade

9 - Evacuation des fumées (1/22)

Dispositions générales relatives aux conduits de fumée (1/3)

- Les conduits de fumée doivent répondre aux exigences et prescriptions générales de NBN EN 1443.
- La conception, l'installation et la mise en service des conduits de fumée doivent satisfaire aux prescriptions de:
 - NBN EN 15287-1 (pour générateurs de chaleur avec circuit de combustion ouvert – appareils de type B) et de
 - NBN EN 15287-2 (pour générateurs de chaleur avec circuit de combustion étanche – appareils de type C).

9 - Evacuation des fumées (2/22)

Dispositions générales relatives aux conduits de fumée (2/3)

Le dimensionnement des conduits des fumées se fait conformément aux méthodes de calcul générales de:

- NBN EN 13384-1 (conduits de fumée raccordées à 1 générateur de chaleur) et de
- NBN EN 13384-2 (conduits de fumée raccordées à plusieurs générateurs de chaleur).

Pour un grand nombre de cas et dans certaines conditions, les dimensions des conduits d'évacuation des fumées calculées précédemment selon les normes mentionnées peuvent être choisies sur la base des graphiques de l'annexe F.

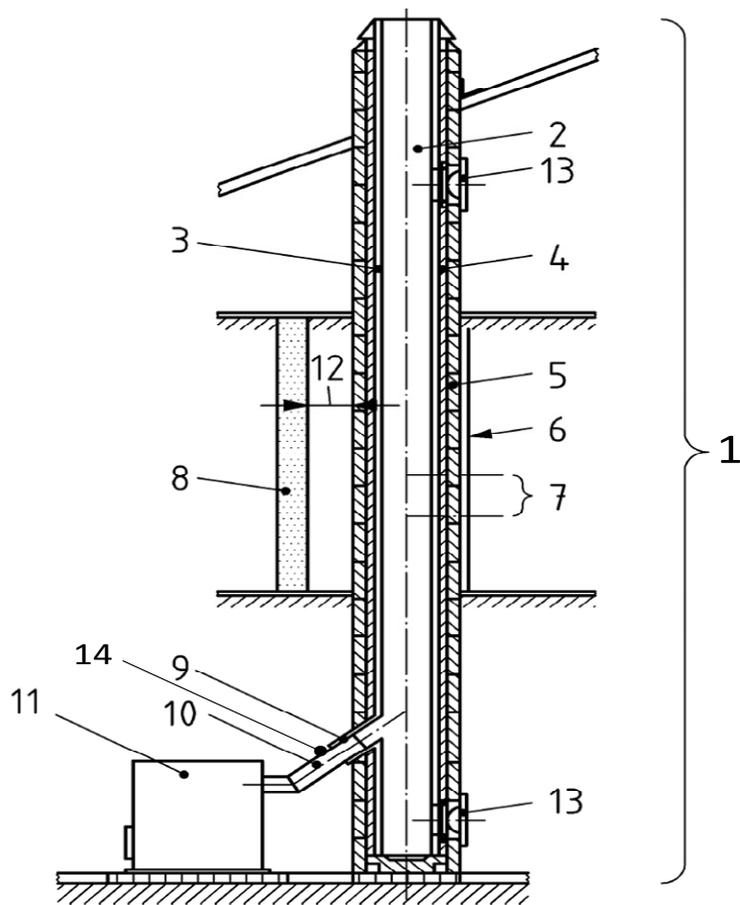
9 - Evacuation des fumées (3/22)

Dispositions générales relatives aux conduits de fumée (3/3)

- Tous les générateurs de chaleur avec circuit de combustion ouvert (type B) doivent être raccordés à un conduit d'évacuation des fumées.
- Cette exigence ne s'applique pas aux générateurs de chaleur avec circuit de combustion étanche (type C), pour lesquels le système d'alimentation-d'évacuation d'air fait partie du générateur et **dispose d'un marquage CE pour l'ensemble sur la base des exigences et critères des normes de produits concernées.**

9 - Evacuation des fumées (4/22)

Composants d'une cheminée à plusieurs parois construite sur place

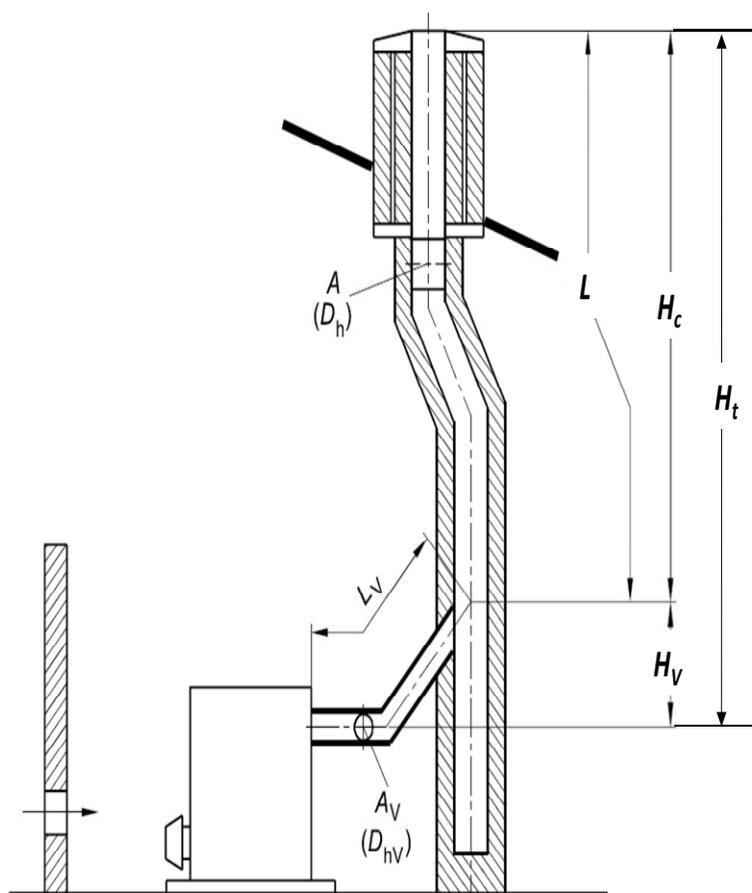


LEGENDE

1. cheminée
2. carneau
3. doublure
4. isolation thermique
5. paroi de cheminée
6. crépi, finition
7. section du carneau
8. paroi (inflammable) voisine
9. connexion entre le conduit de raccordement et le carneau
10. conduit de raccordement
11. générateur de chaleur
12. distance par rapport au matériau inflammable
13. trappe d'accès pour le contrôle et l'entretien
14. Ouverture(s) de mesure

9 - Evacuation des fumées (5/22)

Hauteur de tirage, hauteur effective de la cheminée et du conduit de raccordement



LEGENDE

H_c [m] : hauteur effective du conduit de fumée

H_v [m] : hauteur effective du conduit de raccordement

H_t [m] : hauteur utile de la conduit de fumée (hauteur de tirage)

L [m] : longueur du carneau

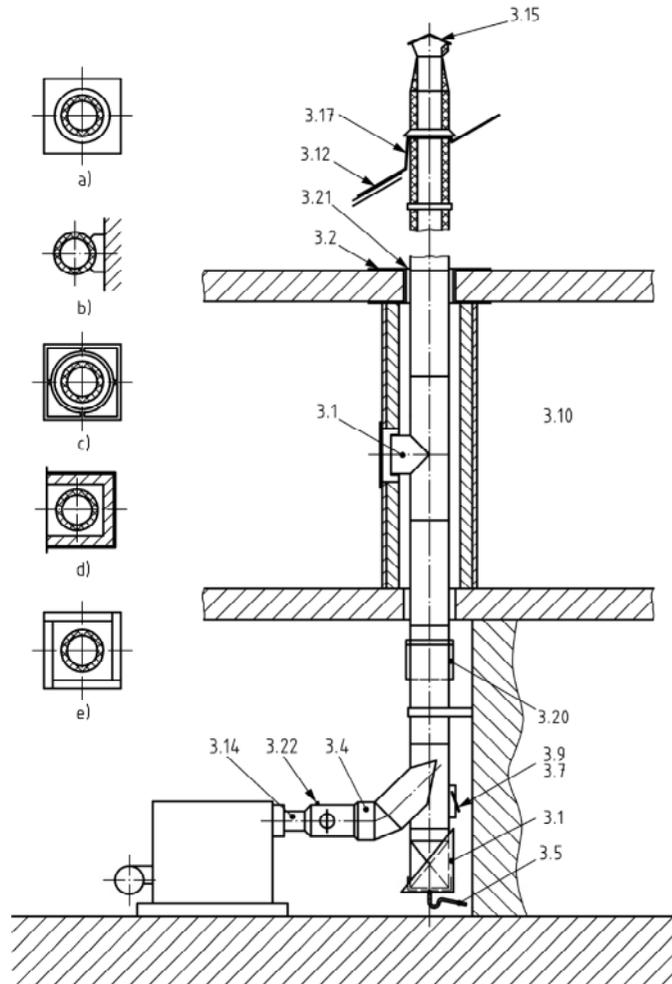
L_v [m] : longueur du conduit de raccordement

A [m²] : surface de la section du carneau (avec diamètre hydraulique D_h)

A_v [m²] : surface de la section du conduit de raccordement (avec diamètre hydraulique D_{hv})

9 - Evacuation des fumées (6/22)

Composants d'un système de conduits de fumée



LEGENDE

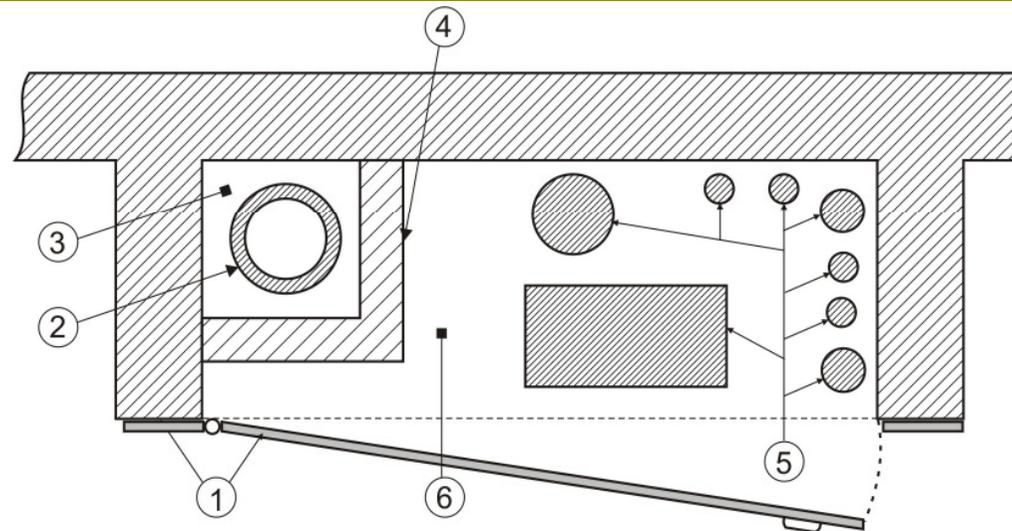
- 3.1 - trappe d'accès
- 3.2 - dispositif de ventilation pour les espaces entre le conduit d'évacuation et le mur extérieur
- 3.4 - élément de raccordement conduit de raccordement-conduit d'évacuation
- 3.5 - évacuation des condensats
- 3.7 - régulateur de tirage
- 3.9 - clapet de surpression (protection contre la surpression)
- 3.10 - compartiment coupe-feu
- 3.12 - élément préfabriqué pour l'étanchéité à l'eau du toit
- 3.14 - pièce de jonction entre le conduit de raccordement et le générateur
- 3.15 - chapeau
- 3.17 - joint contre la pluie
- 3.20 - silencieux
- 3.21 - orifice ou rainure de ventilation pour l'évacuation des gaz de fuite
- 3.22 - composant avec ouvertures de mesure

Sections (conduit d'évacuation) :

- a) - conduit d'évacuation en bloc plein ou dans une gaine
- b) - conduit d'évacuation interne ou externe (autonome)
- c) - conduit d'évacuation en bloc creux ou dans une gaine
- d) - conduit d'évacuation dans une gaine qui fait partie du bâtiment
- e) - conduit d'évacuation dans une enveloppe séparée

9 - Evacuation des fumées (7/22)

Conduit / carneau placé dans une partie séparée de la gaine technique



- 1 : gaine technique avec parois fixe et trappe d'inspection
- 2 : conduit d'évacuation / carneau
- 3 : vide entre le conduit d'évacuation (2) et la paroi de séparation (4)
- 4 : paroi de séparation en matériau ininflammable
- 5 : autres canalisations et équipements que ceux destinés à l'évacuation des fumées
- 6 : espace ventilé dans la gaine technique

9 - Evacuation des fumées (8/22)

Conduits d'évacuation en matériau synthétique ("plastique")

Si le conduit d'évacuation des fumées se trouve dans une gaine réservée exclusivement à cet effet :
cette gaine doit alors toujours être protégée contre le feu par une enveloppe ignifuge EI 60 (bâtiments bas et moyens) ou EI 120 (bâtiments élevés) ;
aucune autre canalisation ni conduit ne peut alors se trouver dans cette gaine, comme par ex. des canalisations d'amenée et d'évacuation d'eau, des câbles électriques, des câbles de télécommunication, des conduites de gaz, etc. ;
cette gaine doit alors être ventilée au moyen d'une ventilation supérieure et inférieure de telle sorte que la température dans la gaine ne puisse jamais dépasser 40 °C.

NOTE: Ces prescriptions ne s'appliquent pas aux conduits d'évacuation **concentriques** servant à l'évacuation des fumées des chaudières C₃*.

9 - Evacuation des fumées (9/22)

Protection contre la foudre

La continuité électrique des parties métalliques des systèmes d'évacuation des fumées doit être assurée. Les parties métalliques servent à être amenées à un même potentiel électrique que toutes les autres structures métalliques du bâtiment, à l'exception des parties qui sont isolées électriquement ou protégées cathodiquement. L'installation ne peut jamais servir de mise à la terre pour une autre installation ou pour un appareil électrique.

Les conduits d'évacuation métalliques doivent être reliés à l'installation de paratonnerre s'ils se trouvent à la distance suivante du paratonnerre

- moins de 1 mètre pour les bâtiments d'une hauteur $H \leq 25$ m ;
- moins de 2 mètres pour les bâtiments d'une hauteur $H \geq 50$ m ;
- ou extrapolation linéaire entre 1 et 2 mètres.

9 - Evacuation des fumées (10/22)

Classification et marquage des conduits de raccordement et d'évacuation (1/5)

Classes de température des conduits de raccordement et d'évacuation (NBN EN 1443)

Classe de température	T080	T100	T120	T140	T160	T200	T250	T300	T400	T450	T600
Température maximale des fumées	≤80	≤100	≤120	≤140	≤160	≤200	≤250	≤300	≤400	≤450	≤600
Température de test (°C)	100	120	150	170	190	250	300	350	500	550	700

9 - Evacuation des fumées (11/22)

Classification et marquage des conduits de raccordement et d'évacuation (NBN EN 1443) (2/5)

Classes de pression des conduits de raccordement et d'évacuation

Les classes de pression sont d'application (par ÷ à la Pr_{atmo}) :

- dépression : classe N
- surpression : classe P
- surpression élevée : classe H

Classe de pression	Débit de fuite max. (l/s.m ²)	Pression d'essai (Pa)
N1	2.0	40
N2	3.0	20
P1	0.006	200
P2	0.120	200
H1	0.006	5000
H2	0.120	5000

9 - Evacuation des fumées (12/22)

Classification et marquage des conduits de raccordement et d'évacuation (NBN EN 1443) (3/5)

Paramètres de marquage

- T : classe de température
- P : classe de pression positive
- N : classe de pression négative
- W : fonctionnement en conditions humides (W = wet)
- D : fonctionnement en conditions sèches (D = dry)
- Vx : résistance a la corrosion pour W et D ; où x vaut
 - 1 : testé avec gaz et kérosène
 - 2 : testé avec fuel léger et bois pour feu ouvert
 - 3 : testé avec fuel lourd et combustible solide (ex. charbon, tourbe et bois pour foyer fermé)

9 - Evacuation des fumées (13/22)

Classification et marquage des conduits de raccordement et d'évacuation (NBN EN 1443) (4/5)

- O : représente l'absence de résistance au feu de cheminée
 - G : représente la résistance au feu de cheminée
 - xx : est la distance (en mm) par rapport aux matériaux combustibles
 - L : représente la spécification du matériau – L suivi de 2 chiffres.
- Suivent après 3 chiffres pour désigner l'épaisseur de la paroi interne en 1/100 de mm.

Chaque paramètre de désignation doit être d'une classe au moins égale à celle requise pour le générateur raccordé au conduit ou d'une classe supérieure conformément à la séquence suivante :

- classes de pression des conduits de raccordement et d'évacuation

norme **EN 1856-1**: «Conduits de fumée - Prescriptions pour les conduits de fumée métalliques - Partie 1: Composants de systèmes de conduits de fumée »
 Cette norme traite les conduits d'évacuation rigides

Classe de température: lettre T suivi par la température des produits de combustion nominal admissible dans le conduit
 Exemple: T080, T100 etc.

Classe de pression : résistance contre la pression à laquelle les produits de combustion sont évacués. Cette pression donne la pression différentielle entre la pression dans le conduit et la pression atmosphérique.

Classes:

- **dépression** vis-à-vis la pression atmosphérique: classe **N**
- **surpression** : classe **P**
- **grande surpression**: classe **H**

chaque classe de pression est divisé en deux sous classes, ainsi il existe 6 classes de pression: N1,N2,P1,P2,H1 et H2.

Résistance à la pénétration de condensats: Dans la classe de résistance aux condensats nous distinguons deux classes: la classe sec (dry =) (**D**) et la classe humide (wet=) (**W**).

Résistance à la corrosion: La résistance à la corrosion est indiqué comme suit dans la norme NBN EN 1856-1 :

- V1 pour les produits testés suivant la norme EN 1856-1 annexe A;
- V2 pour les produits testés suivant la norme EN 1856-1 annexe B;
- V3 pour les produits testés suivant la norme EN 1856-1 annexe C;
- Vm pour les produits qui ont une auto certification du fabricant.

Note

l'essai type V1 est fait avec du gaz naturel;
 l'essai type V2 est fait avec du fioul léger
 l'essai type V3 est fait avec du foil lourd, du charbon ou du bois.

Spécification du matériaux du conduit intérieure (lettre L suivi de 2 chiffres)

Nuance de matériau suivant EN 1856-1	n° conforme EN 10088-1	conforme ANSI 201.
20	1.4301	304
30	1.4307	304L
40	1.4401	316
50	1.4404	316L
50	1.4571	316Ti
60	1.4432	316L*
70	1.4539	904L

Épaisseur de paroi (3 chiffres en centièmes de mm)

Résistance au feu de cheminée:

Conduits qui ne résistent pas au feu de cheminée: classe **O**

Conduits qui résistent au feu de cheminée: classe **G**

(dans certains normes EN, entre autre la EN 1457, la classe G est désigné comme classe **S**).

Distances auxquelles des matériaux combustibles doivent être **éloignés** du conduit d'évacuation (en mm)

EN1856-1 - T600 - N1 - W - V2 - L50050 - G50

Exemple de marquage NBN EN 1443 (14/22) (5/5)

9 - Evacuation des fumées (15/22)

Isolation thermique du conduit de cheminée

Les parois du conduit d'évacuation des fumées doivent être isolées sur toute leur longueur de manière à obtenir une résistance thermique minimale – entre surfaces – de $R_{\min} = 0,4 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$, calculée d'après la méthode décrite dans l'annexe E (voir aussi NBN B 61-002-2006).

NOTE Lors de la réalisation des graphiques pour le dimensionnement des conduits d'évacuation de l'annexe F, la résistance thermique minimale précitée a été prise en compte. Pour des valeurs inférieures, un calcul d'après la norme NBN EN 13384-1 doit être effectué.

9 - Evacuation des fumées (16/22)

Dimensionnement des conduits d'évacuation des fumées (1/2)

La section du conduit d'évacuation des fumées doit être calculée à l'aide de la norme NBN EN 13384-1.

Ce calcul doit tenir compte des paramètres suivants :

- le type de brûleur et de générateur, raccordé à la cheminée ;
- la nature du combustible utilisé ;
- la P_n du générateur (kW);
- l'excès d'air comburant (en %CO₂ ou via %O₂) ;
- la température des fumées ;
- le rendement de la combustion – ceci afin de déterminer le débit calorifique du générateur (kW);
- les matériaux, le trajet et l'isolation du conduit de raccordement et du conduit d'évacuation ;
- la hauteur de tirage du conduit de raccordement et d'évacuation ;
- la perte de charge de l'amenée d'air dans le local de chauffe.

9 - Evacuation des fumées (17/22)

Dimensionnement des conduits d'évacuation des fumées (2/2)

L'annexe F reprend un nombre de graphiques pratiques qui, dans certaines conditions de conception, permettent de déterminer directement le diamètre (hydraulique – le calculer si le conduit est carré, rectangulaire ou toute autre forme) du conduit d'évacuation en fonction de la hauteur de tirage et de la puissance des générateurs de chaleur de type B_{1*} et B_{2*} . Le champ d'application, les paramètres adoptés et les conditions auxquelles peuvent être utilisés ces graphiques sont mentionnés dans l'annexe F. Si ces conditions ne sont pas remplies, la détermination de la section doit se faire d'après la méthode de calcul de NBN EN 13384-1.

9 - Evacuation des fumées (18/22)

Dispositions particulières pour conduits en métal flexibles

Si l'étanchéité **des tuyaux métalliques flexibles et des raccords** correspond à la classe de pression "P" (surpression), tant les générateurs de chaleur de type B₁* que de type B₂* et que de type C peuvent être raccordés pour autant que la pression disponible en sortie du générateur corresponde à la classe de pression du conduit d'évacuation ;

Les tuyaux métalliques flexibles ne peuvent pas être placés horizontalement, ce qui veut dire que l'angle d'inclinaison par rapport à la verticale doit être $\leq 30^\circ$;

NOTE: Les tuyaux métalliques flexibles et les raccords qui sont utilisés pour les connecter **sont conçus et approuvés dans leur ensemble comme un "système"**, c.-à-d. que l'utilisation de **tuyaux et raccords métalliques flexibles spéciaux provenant de différents fabricants n'est pas autorisée.**

9 - Evacuation des fumées (19/22)

Dispositions particulières concernant l'amenée d'air et l'évacuation des fumées des générateurs de type C

La prise d'air comburant, le conduit de raccordement et d'évacuation des fumées et le terminal des appareils de type C doivent être réalisés avec des matériaux répondant aux exigences et prescriptions des normes de produit en vigueur relatives aux systèmes de conduits de fumée (NBN EN 13063-3 et NBN EN 14989-2) et/ou celles de configurations établies spécifiquement et sur place (NBN EN 15287-2).

La conception et le dimensionnement de la configuration complète sont réalisés par le fabricant de l'appareil selon les méthodes de calcul de NBN EN 13384-1 et NBN EN 13384-2, sur la base des caractéristiques de tous les composants du système (amenée d'air, générateur, conduit de raccordement, évacuation des fumées, terminal).

L'ensemble du système doit être installé selon les instructions du fabricant, compte tenu des possibilités locales en matière d'amenée d'air, d'évacuation des fumées et de la gêne éventuelle au débouché.

9 - Evacuation des fumées (20/22)

Dispositions particulières pour les conduits avec évacuation mécanique des fumées (1/3)

Généralités

Le dimensionnement des conduits d'évacuation raccordés à un générateur de chaleur qui assure une évacuation mécanique des fumées, est réalisé suivant les méthodes de calcul NBN EN 13384-1 et NBN EN 13384-2.

Raccordement en cascade de plusieurs générateurs de chaleur à un conduit d'évacuation des fumées collectif en surpression

Pour autant que les conditions ci-après soient remplies, il est admis de raccorder plusieurs générateurs de chaleur à combustible gazeux et de type B_{2^*} ou de type B_{2^*p} à un conduit d'évacuation des fumées collectif.

9 - Evacuation des fumées (21/22)

Dispositions particulières pour les conduits avec évacuation mécanique des fumées (2/3)

En général, l'installation du système en cascade doit être effectuée selon les prescriptions du fabricant des générateurs de chaleur

Chaque générateur de chaleur individuel doit être équipé, entre le conduit de sortie des chaudières et le collecteur, d'un clapet anti-refoulement

Le fonctionnement d'un ou plusieurs générateurs de chaleur ne peut pas perturber celui des autres ; même le fonctionnement simultané de tous les générateurs ne peut influencer le bon fonctionnement de n'importe quel générateur

Le conduit d'évacuation des fumées doit être de classe de pression P (surpression)

Le collecteur doit être le plus court possible et afficher une pente ascendante d'au moins 3° (i.e. 5,25 cm/m) vers le conduit d'évacuation des fumées ; le collecteur et / ou le générateur doit contenir un système d'accumulation des condensats avec siphon (coupe-odeur)

9 - Evacuation des fumées (22/22)

Dispositions particulières pour les conduits avec évacuation mécanique des fumées (3/3)

Les pressions de sortie disponibles des ventilateurs dans les générateurs de chaleur doivent être supérieures à la Σ des pertes de charge dans le clapet anti-refoulement, le conduit de raccordement (ou collecteur) et le conduit d'évacuation des fumées ;

Le dimensionnement du système en cascade est subordonné :

- soit à une configuration standard prescrite par le fabricant des générateurs de chaleur (NOTE 1) ;

- soit à un calcul propre au projet d'après la norme NBN EN 13384-2 (NOTE 2).

- NOTE 1: Par la prescription de la configuration standard, le fabricant des générateurs de chaleur donne la garantie que la cascade fonctionnera correctement si celle-ci est réalisée d'après ce projet.

- NOTE 2: Lors du dimensionnement du système en cascade, on détermine les dimensions des conduits, les pertes de charge linéaires et les pertes de charge locales (sur la base du nombre de coudes et des résistances locales (valeurs ζ) des raccords et coudes), compte tenu du type de générateur de chaleur, du nombre d'appareils et de la puissance totale, ainsi que des caractéristiques du matériau et du niveau d'isolation des éléments de conduit et de collecteur.

Annexe D – Calculs de l'amenée d'air comburant, de l'évacuation d'air et de la ventilation de la chaufferie (1/16)

D.1 - Objectif et principe de la procédure de calcul générale

Cette annexe traite uniquement de la ventilation naturelle complète du local de chauffe.

Le dimensionnement des dispositifs d'arrivée et d'évacuation de l'air dans un local de chauffe ventilé de manière naturelle se fait selon la procédure de calcul suivante :

Détermination du débit d'air comburant nécessaire pour chaque générateur de chaleur présent dans le local de chauffe. Ce débit d'air varie en fonction du type de générateur de chaleur et de la nature du combustible utilisé.

Annexe D – Calculs de l'amenée d'air comburant, de l'évacuation d'air et de la ventilation de la chaufferie (2/16)

La détermination des débits nécessaires pour l'air comburant des générateurs est expliqué en D.2.

Etablissement du bilan thermique du local de chauffe. Cela signifie qu'au régime stationnaire, la puissance totale de la chaleur à évacuer du local de chauffe est déterminée comme étant le bilan thermique entre d'une part, la chaleur diffusée dans le local de chauffe par les appareils, les canalisations et appareils auxiliaires présents et d'autre part, la chaleur évacuée à l'air libre via les murs extérieurs du local de chauffe (pertes par transmission). La méthode de calcul simplifiée utilisée ici est tirée de la norme néerlandaise NEN 3028 et est décrite plus

Annexe D – Calculs de l'amenée d'air comburant, de l'évacuation d'air et de la ventilation de la chaufferie (3/16)

en détail en D.3 (gains thermiques) et D.4 (déperditions de chaleur).

Détermination du débit de ventilation naturelle à évacuer du local de chauffe, correspondant au calcul total de la puissance calorifique à évacuer. Ce calcul, qui impose un certain nombre d'hypothèses en termes de températures admises et de profils d'utilisation dans les locaux de chauffe, est expliqué plus en détail en D.5.

Dimensionnement des dispositifs de ventilation, c.-à-d. la détermination des sections nécessaires des orifices d'amenée et d'évacuation de l'air (grilles ou conduits), en fonction du mode d'installation des grilles et/ou conduits et des caractéristiques des générateurs de chaleur présents. Ce dimensionnement est expliqué en D.6 pour les situations les plus courantes.

Annexe D – Calculs de l'amenée d'air comburant, de l'évacuation d'air et de la ventilation de la chaufferie (4/16)

D.2 - Détermination du débit d'air comburant nécessaire

Calculé svt. NBN EN 13384-1

D.3 - Bilan thermique du local de chauffe

La puissance totale (Φ_v en W) de la chaleur à évacuer du local de chauffe par ventilation est calculée d'après le bilan thermique suivant :

$$\Phi_v = \Phi_{\text{gen}} + \Phi_g + \Phi_l - \Phi_{T,e} \quad [\text{W}] \quad \text{où :}$$

Φ_v [W] : chaleur à évacuer du local de chauffe par ventilation naturelle ;

Φ_{gen} [W] : la chaleur diffusée par les générateurs de chaleur (fermés) présents (pertes à l'arrêt),

Φ_g [W] : la chaleur diffusée par les conduits de raccordement et le collecteur éventuellement présent vers le conduit d'évacuation des fumées,

Φ_l [W] : la chaleur diffusée par les canalisations et accessoires,

$\Phi_{T,e}$ [W] : les pertes par transmission de chaleur du local de chauffe,

Annexe D – Calculs de l'amenée d'air comburant, de l'évacuation d'air et de la ventilation de la chaufferie (5/16)

D.4 - Pertes par transmission du local de chauffe

Comme expliqué en D.3.1, la chaleur qui est diffusée dans le local de chauffe est partiellement compensée par les pertes par transmission des appareils et équipements présents (Φ_T), c.-à-d. la chaleur qui part (in)directement à l'air libre via les murs du local de chauffe.

Les pertes par transmission du local de chauffe sont calculées d'après la méthode bien connue de calcul de la norme NBN B 62-002, sur la base des dimensions et caractéristiques des murs du local de chauffe (valeurs U et/ou composition, matériaux, isolation) et de la différence de température entre le local de chauffe et les volumes non chauffés environnants (environnement extérieur, sol, ...).

Annexe D – Calculs de l'amenée d'air comburant, de l'évacuation d'air et de la ventilation de la chaufferie (6/16)

D.4 - Pertes par transmission du local de chauffe

La chaleur qui est diffusée dans le local de chauffe est partiellement compensée par les pertes par transmission des appareils et équipements présents (Φ_T), c.-à-d. la chaleur qui part (in)directement à l'air libre via les murs du local de chauffe.

Les pertes par transmission du local de chauffe sont calculées d'après la méthode bien connue de calcul de la norme NBN B 62-002, sur la base des dimensions et caractéristiques des murs du local de chauffe (valeurs U et/ou composition, matériaux, isolation) et de la différence de température entre le local de chauffe et les volumes non chauffés environnants (environnement extérieur, sol, ...).

Annexe D – Calculs de l'amenée d'air comburant, et de l'évacuation d'air et de la ventilation de la chaufferie (7/16)

D.5 - Débit de ventilation correspondant à la puissance calorifique à évacuer

Afin de pouvoir limiter la température dans le local de chauffe en été à une température maximale de 40°C, le local de chauffe est ventilé par l'air extérieur, d'après D.4.4, la température de l'air supposée est de 30°C (profils de fonctionnement H et M) ou de 25°C (profil L).

Afin de pouvoir évacuer la puissance calorifique totale calculée d'après (D.18) (Φ_v), un débit de ventilation lui correspondant (q_v) est nécessaire, lequel est déterminé d'après :

$$q_v = \frac{3600 \cdot \Phi_v}{\rho \cdot c \cdot (\theta_i - \theta_e)}$$

Annexe D – Calculs de l'amenée d'air comburant, de l'évacuation d'air et de la ventilation de la chaufferie (8/16)

Masse volumique (ρ) et viscosité cinématique (ν) de l'air d'après
NBN EN ISO 5801 (50% d'humidité relative)

Température de l'air (°C)	-10	0	10	20	25	30	40
ρ [kg/m ³]	1,341	1,291	1,244	1,199	1,177	1,155	1,112
ν [10 ⁻⁵ m ² /s]	1,239	1,325	1,413	1,506	1,555	1,605	1,711

Annexe D – Calculs de l'amenée d'air comburant, de l'évacuation d'air et de la ventilation de la chaufferie (9/16)

Dimensionnement de la ventilation naturelle du local de chauffe

La détermination de la section des orifices d'amenée et d'évacuation (A_t et A_a) est donc aussi basée sur le principe qu'il doit exister un équilibre entre la pression statique disponible due à la différence de hauteur (H_{ta}) et de température (air extérieur - air intérieur) et la perte de pression totale (Δp_m) des dispositifs de ventilation. Ils sont exprimés par les équations :

Annexe D – Calculs de l'amenée d'air comburant, de l'évacuation d'air et de la ventilation de la chaufferie (10/16)

Procédure de calcul pour le dimensionnement des dispositifs d'amenée d'air (grille) et d'évacuation d'air (conduit).

La pression statique (Δp_m) disponible vaut (Pa):

$$\Delta p_m = H_{ta} \cdot g \cdot (\rho_t - \rho_a)$$

La perte de pression sur l'amenée et l'évacuation d'air (Pa):

$$\Delta p_m = \Delta p_{v,t} + \Delta p_{v,a}$$

ρ_t [kg/m³] : masse volumique de l'air d'alimentation (air extérieur);

ρ_a [kg/m³] : masse volumique de l'air évacué (40°C) ;

H_{ta} [m] : différence de hauteur entre la grille d'alimentation et le débouché du conduit d'évacuation ;

Annexe D – Calculs de l'amenée d'air comburant, de l'évacuation d'air et de la ventilation de la chaufferie (11/16)

La perte de charge ($\Delta p_{v,t}$) de la grille d'alimentation (Pa):

$$\Delta p_{v,t} = \frac{\rho_t \cdot \zeta_t \cdot q_v^2}{2 \cdot A_t^2}$$

La perte de charge totale ($\Delta p_{v,a}$) de tous les composants présents du dispositif d'évacuation (Pa) ; si ceux-ci se composent d'une grille d'évacuation, d'un conduit d'évacuation et d'un chapeau (le cas le plus général),

$$\Delta p_{v,a} = \frac{\rho_a \cdot \zeta_a \cdot q_v^2}{2 \cdot A_a^2} + \left(\frac{\lambda \cdot L}{D_a} + \zeta_r \right) \cdot \frac{\rho_a \cdot v^2}{2}$$

Annexe D – Calculs de l'amenée d'air comburant, de l'évacuation d'air et la ventilation de la chaufferie (12/16)

- ρ_a [kg/m³] : masse volumique de l'air évacué (40°C)
- ζ_a [-] : coefficient de perte de charge de la grille d'évacuation
- q_v [m³/h] : débit de ventilation nécessaire
- A_a [m²] : section de la grille d'évacuation
- λ [-] : coefficient de friction du conduit d'évacuation d'air
- L [m] : longueur du conduit d'évacuation ;
- D_a [m] : diamètre intérieur du conduit d'évacuation (rond)
- ζ_r [-] : coefficient de perte de charge du terminal (p.ex.chapeau) ;
- v [m/s] : vitesse moyenne de l'air dans le conduit d'évacuation

Annexe D – Calculs de l'amenée d'air comburant, de l'évacuation d'air et de la ventilation de la chaufferie (13/16)

Formules simplifiées (courbes de régression)

• Les sections de la prise et de l'évacuation d'air (A_t et A_a - cm²) peuvent être simplifiées par l'expression suivante :

$$A_t = 9,65 \cdot \sqrt{\frac{\zeta_t}{5}} \cdot P_n \qquad A_a = m \cdot \sqrt{\frac{\zeta_a}{5}} \cdot P_n^b$$

où :

ζ_t [-] : coefficient de perte de charge de la grille d'alimentation ;

P_n [kW] : puissance totale des générateurs de chaleur ouverts de type B₁

ζ_a [-] : coefficient de perte de charge de la grille d'évacuation

m [-] : coefficient, dépendant de la différence de hauteur H_{ta} et du profil de fonctionnement du local de chauffe

Annexe D – Calculs de l'amenée d'air comburant, de l'évacuation d'air et de la ventilation de la chaufferie (14/16)

Le diamètre (hydraulique) du conduit d'évacuation d'air (D_{ha} en m) peut être déterminé de manière simplifiée:

$$D_{ha} = 0,069 \cdot P_n^{0,2738} \cdot H_{ta}^{-0,053}$$

Formules pour d'autres profils de fonctionnement

**Pour les locaux de chauffe avec seulement 1 mur extérieur
($r_m \leq 0,36$) :**

pour le profil de fonctionnement M : rapport des débits de ventilation $\approx 0,64$, donc rapport des diamètres $\approx 0,85$;

pour le profil de fonctionnement L : rapport des débits de ventilation $\approx 0,52$, donc rapport des diamètres $\approx 0,78$.

Annexe D – Calculs de l'amenée d'air comburant, de l'évacuation d'air et de la ventilation de la chaufferie (15/16)

Pour les locaux de chauffe avec plusieurs murs extérieurs ($r_m > 0,36$) :

pour le profil de fonctionnement H : rapport des débits de ventilation
 $\approx 0,83$, donc rapport des diamètres $\approx 0,93$;

pour le profil de fonctionnement M : rapport des débits de ventilation
 $\approx 0,46$, donc rapport des diamètres $\approx 0,75$;

pour le profil de fonctionnement L : rapport des débits de ventilation
 $\approx 0,35$, donc rapport des diamètres $\approx 0,68$.

Le diamètre (hydraulique) du conduit d'évacuation d'air (D_{ha} en m)
peut être déterminé de manière simplifiée sur la base de ces
adaptations dans l'expression suivante :

$$D_{ha} = 0,069 \cdot f_a \cdot f_d \cdot P_n^{0,2738} \cdot H_{ta}^{-0,053}$$

Annexe D – Calculs de l'amenée d'air comburant, de l'évacuation d'air et de la ventilation de la chaufferie (16/16)

Le produit des facteurs de correction $f_a \cdot f_d$ [-], est donné par les valeurs du tableau ci-dessous.

Profil de fonctionnement	Local de chauffe avec 1 mur extérieur ($r_m \leq 0,36$)	Local de chauffe avec plusieurs murs extérieurs ($r_m > 0,36$)
H	1	0,93
M	0,85	0,75
L	0,78	0,68

Annexe F – (informative) (1/6)

Dimensionnement du conduit d'évacuation des fumées

Champ d'application et conditions

Cette annexe comprend des graphiques permettant de dimensionner un conduit d'évacuation des fumées desservant un seul générateur de chaleur.

Les graphiques permettent de déterminer les dimensions du conduit d'évacuation en fonction :

- du type et de la P_n du générateur de chaleur ;
- de la sorte de conduit d'évacuation (fonctionnant en surpression ou en dépression) ;
- de la hauteur de tirage du conduit d'évacuation (entre 4 et 30 mètres).

Annexe F – (informative) (2/6)

Dimensionnement du conduit d'évacuation des fumées

Champ d'application et conditions

- . Les calculs sont effectués d'après la méthode de dimensionnement de NBN EN 13384-1, dans laquelle des critères identiques sont établis pour tous les graphiques :
- La p.d.c pour l'air comburant, le conduit de raccordement, la résistance thermique (min. $R = 0,4 \text{ m}^2\text{K/W}$), rugosité de paroi intér. $r = 0,001 \text{ m}$ (acier inox), la section de raccordement du conduit de sortie (pas de rétrécissement) , conduit d'évacuation des fumées (min. 4m), les débouchés sont conformes , la teneur en CO_2 des fumées correspond aux valeurs de référence de NBN EN 13384.

Annexe F – (informative) (3/6)

Dimensionnement du conduit d'évacuation des fumées - Aperçu des graphiques

Graphique	Générateur de chaleur		Pression sortie générateur (Type conduit svt . NBN EN 1443)	Combustible	Temp. des fumées
	Type	Type foyer			
F1	B _{2*} (à condensation)	surpression	surpression 20 Pa (type P)	tous (*)	45°
F2	B _{2*} (à condensation)	surpression	surpression 50 Pa (type P)	tous (*)	45°
F3	B _{2*} (à condensation)	surpression	surpression 100 Pa (type P)	tous (*)	45°
F4	B _{2*} (à condensation)	surpression	surpression 250 Pa (type H)	tous (*)	45°
F5	B _{2*} (à condensation)	surpression	surpression 500 Pa (type H)	tous (*)	45°
F6	B _{2*}	surpression	dépression 0-10 Pa (type N)	tous (*)	90°
F7	B _{2*}	surpression	dépression 0-10 Pa (type N)	tous (*)	120°
F8	B _{2*}	surpression	dépression 0-10 Pa (type N)	tous (*)	160°
F9	B _{2*}	surpression	dépression 0-10 Pa (type N)	tous (*)	200°
F10	B _{1*}	atmosphérique	dépression 3 Pa (type N)	gaz	120° (100%) 85° (50%)

(*) Tous combustibles: c.-à-d. gaz naturel, gasoil, LPG et pellets

Annexe F – (informative) (4/6)

Dimensionnement du conduit d'évacuation des fumées - Facteurs de correction sur CO₂

Correction de la P_n de chaudière en fonction de la teneur en CO₂

COMBUSTIBLES GAZEUX (gaz naturel)																	
CO ₂ (%)	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12
q_m (g/s.kW)	0.991	0.886	0.803	0.735	0.678	0.630	0.589	0.553	0.522	0.494	0.470	0.448	0.428	0.410	0.394	0.379	0.366
f_{gaz}	0.19	0.23	0.28	0.34	0.40	0.46	0.53	0.60	0.67	0.75	0.83	0.91	1.00	1.09	1.18	1.27	1.37
COMBUSTIBLES LIQUIDES (gasoil)																	
CO ₂ (%)	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5	13	13.5	14	14.5	15
q_m (g/s.kW)	0.752	0.705	0.664	0.627	0.595	0.566	0.540	0.516	0.495	0.476	0.458	0.441	0.426	0.412	0.399	0.387	0.375
f_{gasoil}	0.32	0.37	0.41	0.46	0.51	0.57	0.62	0.68	0.74	0.80	0.87	0.93	1.00	1.07	1.14	1.21	1.29
BUTANE ET PROPANE COMMERCIAL (LPG)																	
CO ₂ (%)	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5	13
q_m (g/s.kW)	0.889	0.813	0.749	0.695	0.649	0.609	0.574	0.543	0.516	0.491	0.469	0.449	0.431	0.414	0.399	0.385	0.372
f_{LPG}	0.23	0.28	0.33	0.38	0.44	0.50	0.56	0.63	0.70	0.77	0.84	0.92	1.00	1.08	1.17	1.25	1.34
COMBUSTIBLES SOLIDES (pellets)																	
CO ₂ (%)	10.5	11	11.5	12	12.5	13	13.5	14	14.5	15	15.5	16	16.5	17	17.5	18	18.5
q_m (g/s.kW)	0.694	0.665	0.639	0.615	0.593	0.572	0.553	0.536	0.519	0.504	0.490	0.476	0.464	0.452	0.441	0.430	0.420
f_{pellets}	0.38	0.42	0.45	0.49	0.53	0.56	0.60	0.64	0.69	0.73	0.77	0.82	0.86	0.91	0.95	1.00	1.05

Annexe F – (informative) (5/6)

Dimensionnement du conduit d'évacuation des fumées - Facteurs de correction sur CO₂

Exemples à titre d'illustration :

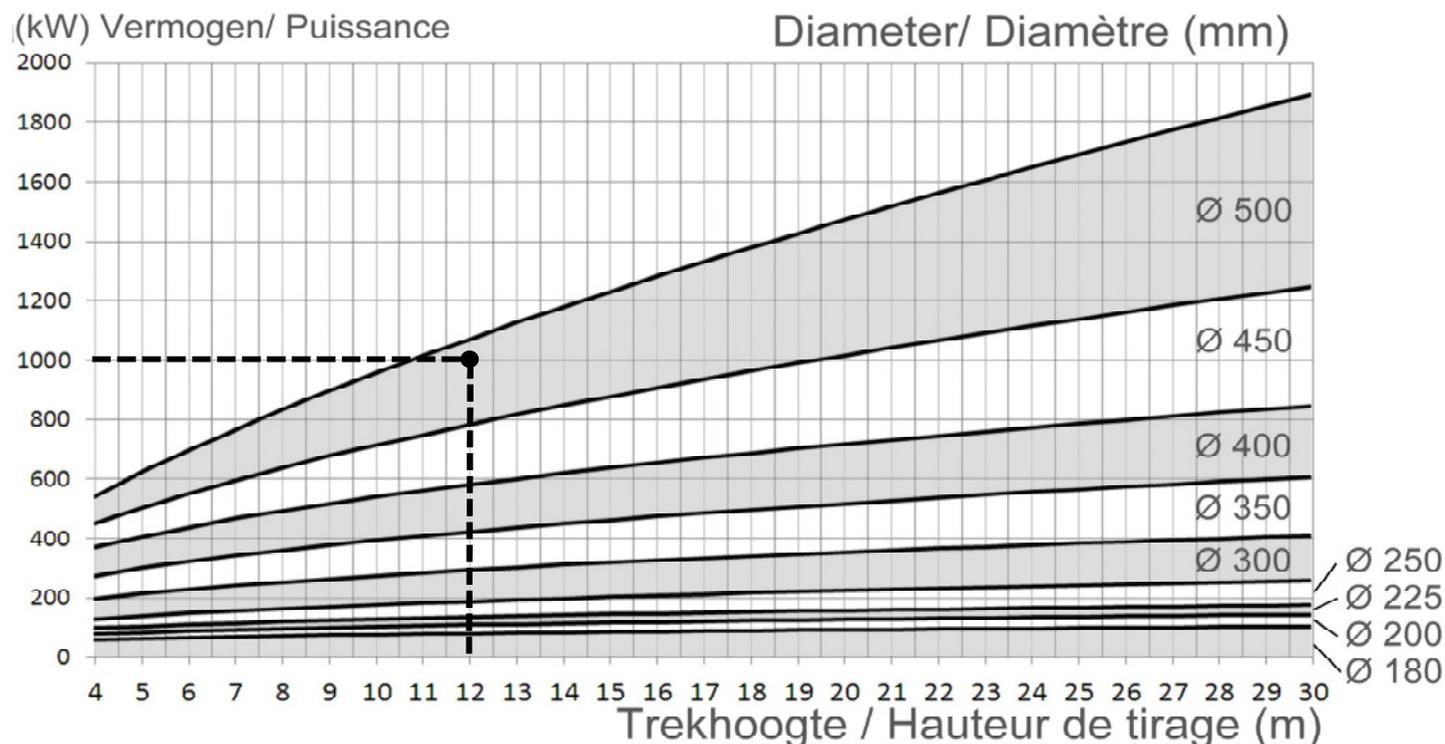
- Exemple 1 : Si les fumées d'une chaudière à gaz à condensation de **250 kW** ont un **CO₂ indiqué par le fabricant**:
 - de **8,5%** au lieu des **10%** considérés dans le graphique, il faut alors déterminer dans le graphique:
 - un diamètre de cheminée correspondant à la puissance corrigée de : $P_{n,cor} = 250/0,75 = 333 \text{ kW}$.

- Exemple 2 : Si une chaudière mazout de **780 kW** a une teneur en **CO₂ indiquée par le fabricant**:
 - de **13,5%** au lieu des **13%** considérés dans le graphique, il faut alors déterminer dans le graphique:
 - un diamètre de cheminée correspondant à la puissance corrigée de : $P_{n,cor} = 780/1,07 = 729 \text{ kW}$.

Annexe F – (informative) (6/6)

Dimensionnement du conduit d'évacuation des fumées - Exemple de graphique de sélection

Générateurs de type B_{1*} avec brûleur atmosphérique fonctionnant aux combustibles gazeux.
Dépression demandée au conduit d'évacuation (sortie coupe-tirage): 3 Pa.
Température des fumées: 120°C (100% charge) – 85°C (50% charge)



Annexe F – (informative) (6/6)

Dimensionnement du conduit d'évacuation des fumées - Exemple de graphique de sélection

Chaque courbe du graphique peut s'écrire sous forme de courbe de régression

Exemple pour le graphique concernant les chaudières atmosphériques

Zone de 10 à 30 m – diamètre 400 mm:

$$P_n = 324,1 * H^{0,2814} \quad (kW)$$

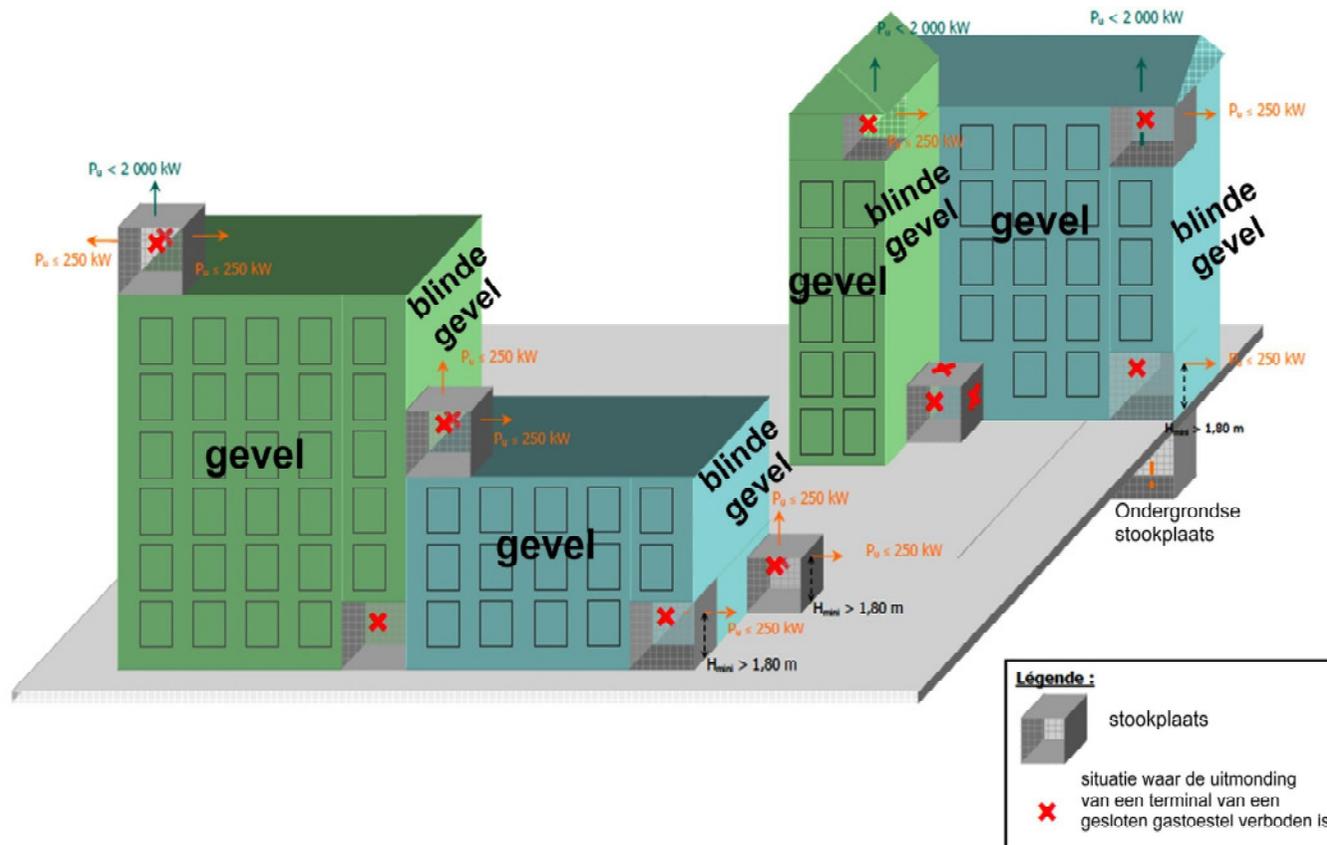
Zone de 10 à 30 m – diamètres de 180 à 500 mm:

$$P_n = 5,1747 * 10^{-3} * H^{-1,2} * D^{(1,9009 * H^{0.1017})} \quad (kW)$$

Annexe G – (normative) (1/5)

Emplacement du débouché d'appareils au gaz type C (fermés) - $70 \leq P_n \leq 2000$ kW

Prescriptions générales relatives au débouché de l'évacuation des fumées

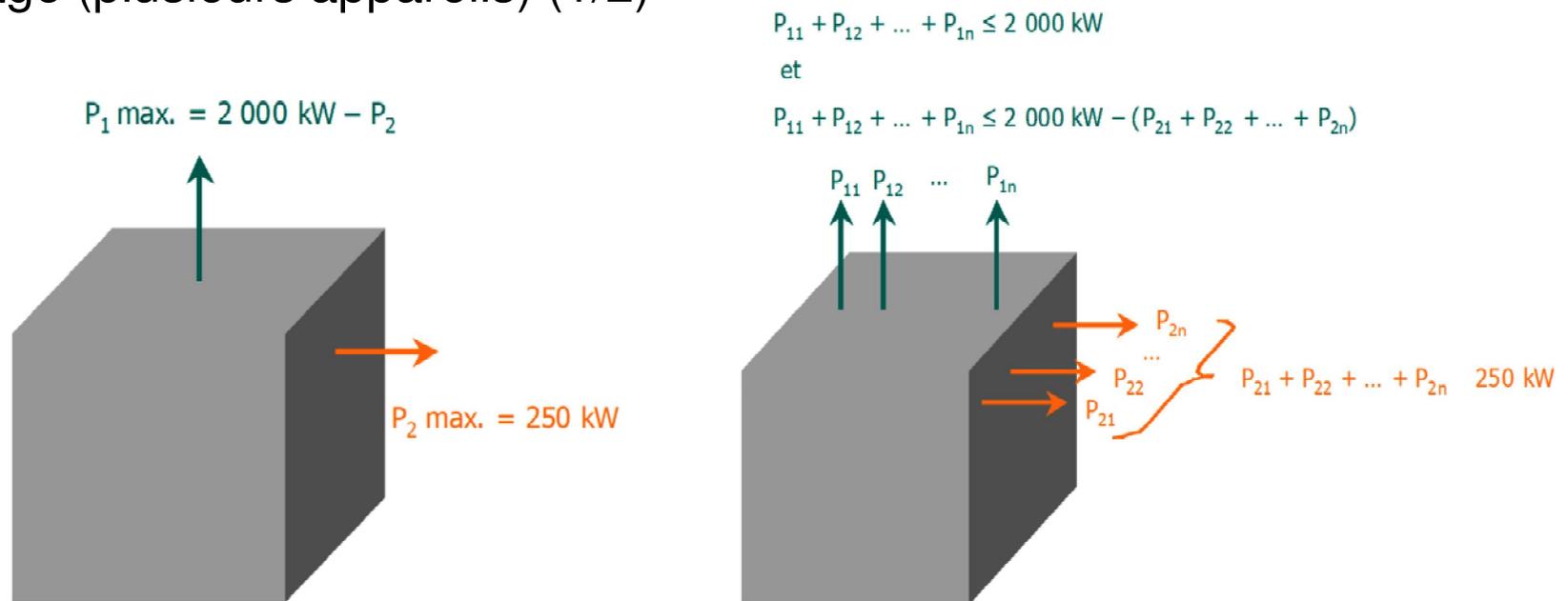


Annexe G – (normative) (2/5)

Emplacement du débouché d'appareils au gaz type C (fermés) - $70 \leq P_n \leq 2000$ kW

Prescriptions relatives au débouché de l'évacuation des fumées si plusieurs appareils sont installés dans le même local de chauffe

Cas d'un local de chauffe en toiture ou d'un local de chauffe au dernier étage (plusieurs appareils) (1/2)



Annexe G – (normative) (3/5)

Emplacement du débouché d'appareils au gaz type C (fermés) - $70 \leq P_n \leq 2000$ kW

Cas d'un local de chauffe en toiture ou d'un local de chauffe au dernier étage (plusieurs appareils) (2/2)

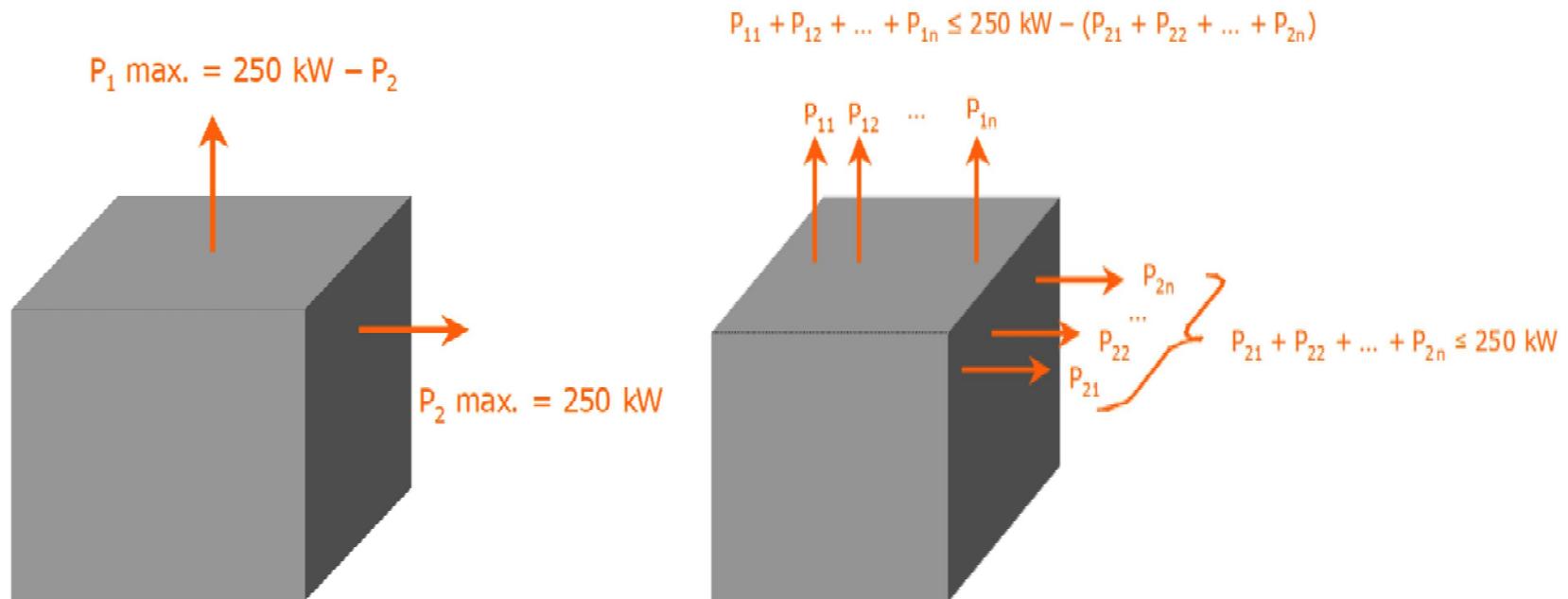
- Les débouchés horizontaux sont autorisés pour appareils de P_n max. de 250 kW, donc :
 - $P_2 \leq 250$ [kW] (1 débouché horizontal de 1 appareil – cas de gauche) ;
 - $P_{21} + P_{22} + \dots + P_{2n} \leq 250$ [kW] (plusieurs débouchés horizontaux de plusieurs appareils – cas de droite) ;
 - Les débouchés verticaux sont autorisés pour les appareils de P_n max. de 2000 kW,, à diminuer éventuellement de la P_n tot. des appareils avec débouchés horizontaux, donc :
 - Dans le cas de 2 appareils (cas de gauche) :
 - $P_1 \leq 2000 - P_2$ [kW] (si 1 débouché horizontal est présent) ;
 - $P_{11} + P_{12} \leq 2000$ [kW] (si les deux appareils devaient avoir un débouché vertical)
 - Dans le cas de plusieurs appareils (cas de droite) :
 - $P_{11} + P_{12} + \dots + P_{1n} \leq 2000$ [kW] (s'il ne devait pas y avoir de débouchés horizontaux) ;
- $P_{11} + P_{12} + \dots + P_{1n} \leq (2000 - (P_{21} + P_{22} + \dots + P_{2n}))$ [kW] (si plusieurs débouchés horizontaux sont présents).

Annexe G – (normative) (4/5)

Emplacement du débouché d'appareils au gaz type C (fermés) - $70 \leq P_n \leq 2000$ kW

Prescriptions relatives au débouché de l'évacuation des fumées si plusieurs appareils sont installés dans le même local de chauffe

Cas du local de chauffe placé au rez-de-chaussée ou à la cave
(plusieurs appareils) (1/2)



Annexe G – (normative) (5/5)

Emplacement du débouché d'appareils au gaz type C (fermés) - $70 \leq P_n \leq 2000$ kW

Cas du local de chauffe placé au rez-de-chaussée ou à la cave
(plusieurs appareils) (2/2)

Les débouchés horizontaux sont autorisés pour les appareils d'une P_n max. de 250 kW, donc :

$P_2 \leq 250$ [kW] (1 débouché horizontal de 1 appareil – cas de gauche) ;

$P_{21} + P_{22} + \dots + P_{2n} \leq 250$ [kW] (plusieurs débouchés horizontaux de plusieurs appareils – cas de droite) ;

Les débouchés verticaux sont autorisés pour les appareils d'une P_n max. de 250 kW,, à diminuer éventuellement de la P_n tot. des appareils avec débouchés horizontaux, donc :

Dans le cas de 2 appareils (cas de gauche) :

$P_1 \leq 250 - P_2$ [kW] (si 1 débouché horizontal est présent) ;

$P_{11} + P_{12} \leq 250$ [kW] (si les deux appareils devaient avoir un débouché vertical)

Dans le cas de plusieurs appareils (cas de droite) :

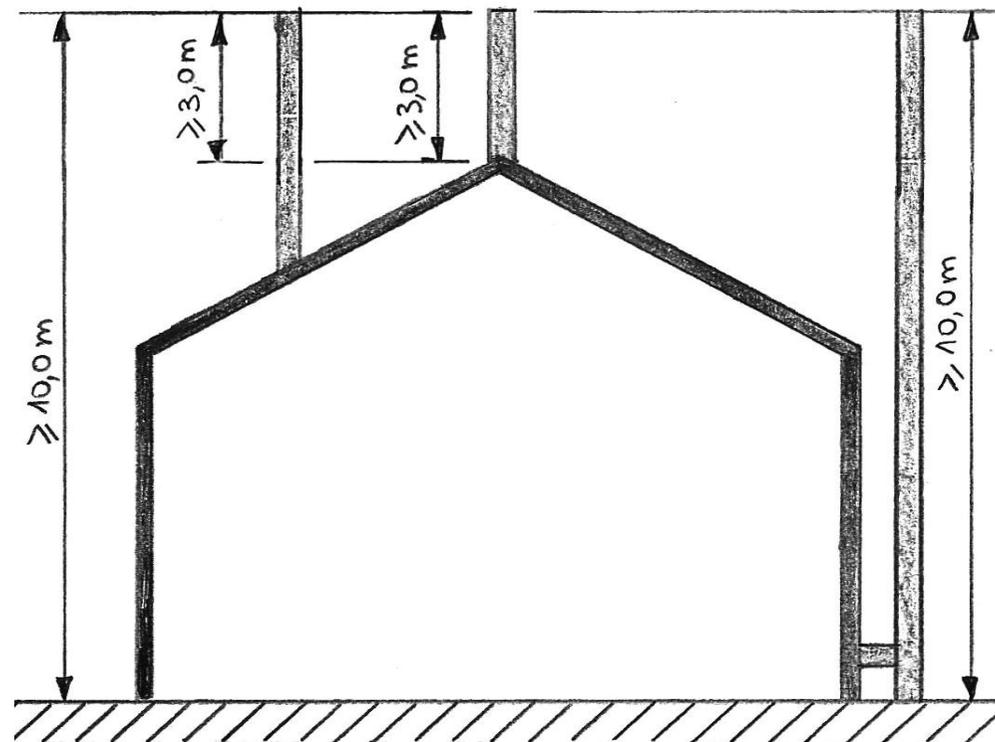
$P_{11} + P_{12} + \dots + P_{1n} \leq 250$ [kW] (s'il ne devait pas y avoir de débouchés horizontaux) ;

$P_{11} + P_{12} + \dots + P_{1n} \leq (250 - (P_{21} + P_{22} + \dots + P_{2n}))$ [kW] (si plusieurs débouchés horizontaux sont présents).

Annexe H – (normative) (1/4)

Emplacement du débouché d'appareils à combustion ouverts et fermés

Zones de débouché autorisées pour des puissances installées supérieures ou égales à 1000 kW

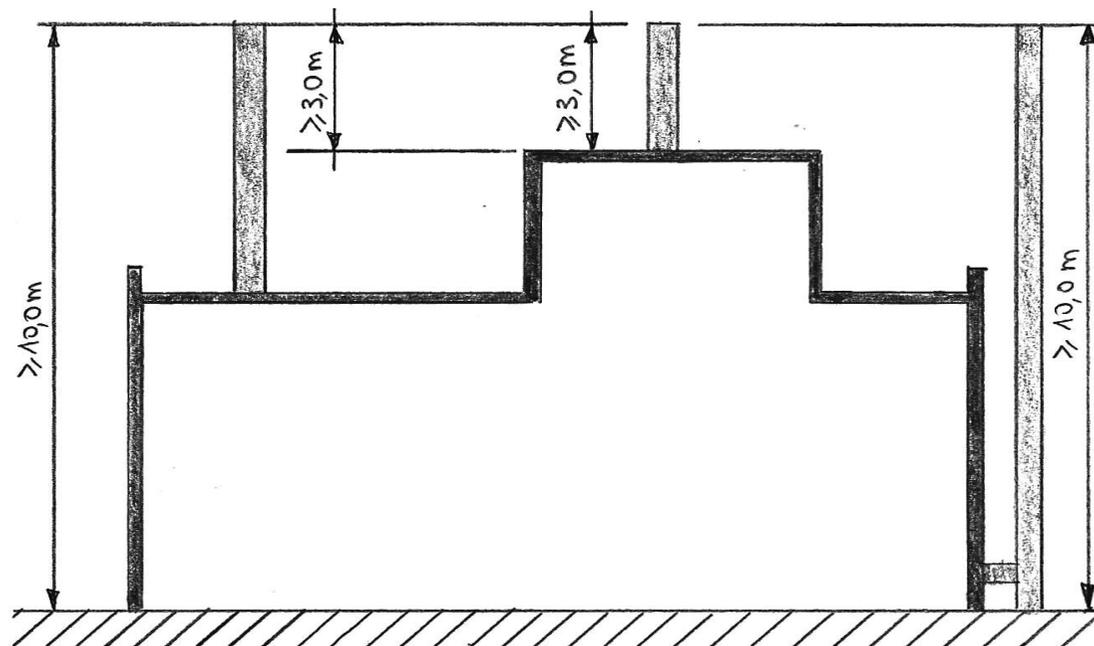


Zone de débouché autorisée pour les toits en pente ($P_n \geq 1000\text{ kW}$)

Annexe H – (normative) (2/4)

Emplacement du débouché d'appareils à combustion ouverts et fermés

Zones de débouché autorisées pour des puissances installées supérieures ou égales à 1000 kW



Zone de débouché autorisée pour les toits plats ($P_n \geq 1000$ kW)

Annexe H – (normative) (3/4)

Emplacement du débouché d'appareils à combustion ouverts et fermés

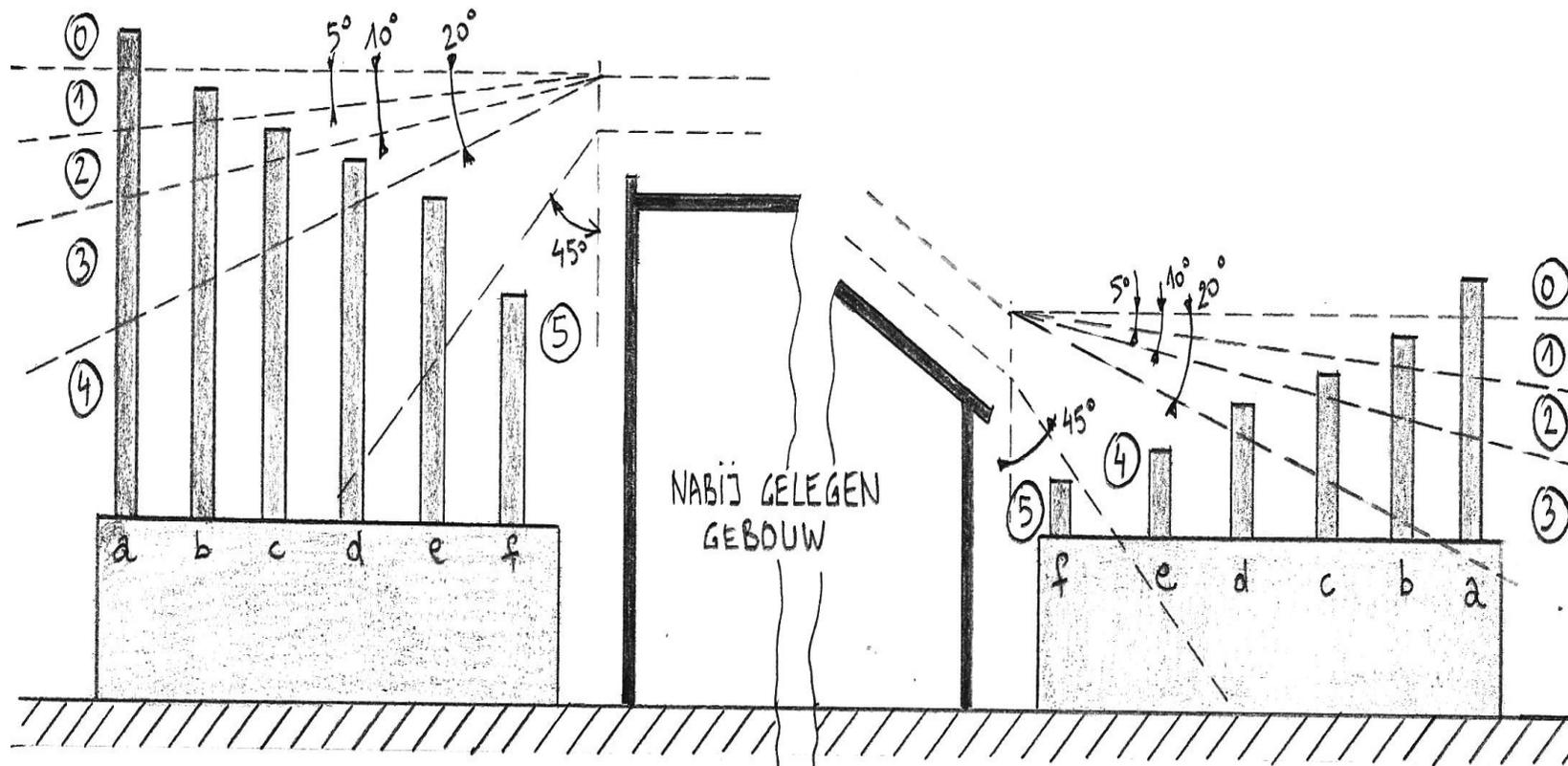
Zones de débouché autorisées pour des puissances installées supérieures ou égales à 1000 kW

Puissance nominale installée dans le local de chauffe	Zones de débouché de cheminée autorisée par rapport aux bâtiments voisins					
	Combustibles gazeux		Combustibles liquides contenant moins de 0,1 % de soufre		Combustibles liquides contenant 0,1 % de soufre ou plus et combustibles solides	
	d < 100 m	d ≥ 100 m et < 500 m	d < 100 m	d ≥ 100 m et < 500 m	d < 100 m	d ≥ 100 m et < 500 m
< 600 kW	Zone 0 ; 1 ou 2	Zone 0 ; 1 ; 2 ; 3 ou 4	Zone 0 ; 1 ou 2	Zone 0 ; 1 ; 2 ou 3	Zone 0 ou 1	Zone 0 ; 1 ou 2
≥ 600 kW	Zone 0 ou 1	Zone 0 ; 1 ou 2	Zone 0 ou 1	Zone 0 ; 1 ou 2	Zone 0	Zone 0 ou 1
d = distance mesurée à l'horizontale entre le débouché de cheminée et les fenêtres, portes et ouvertures de ventilation des bâtiments proches.						

Annexe H – (normative) (4/4)

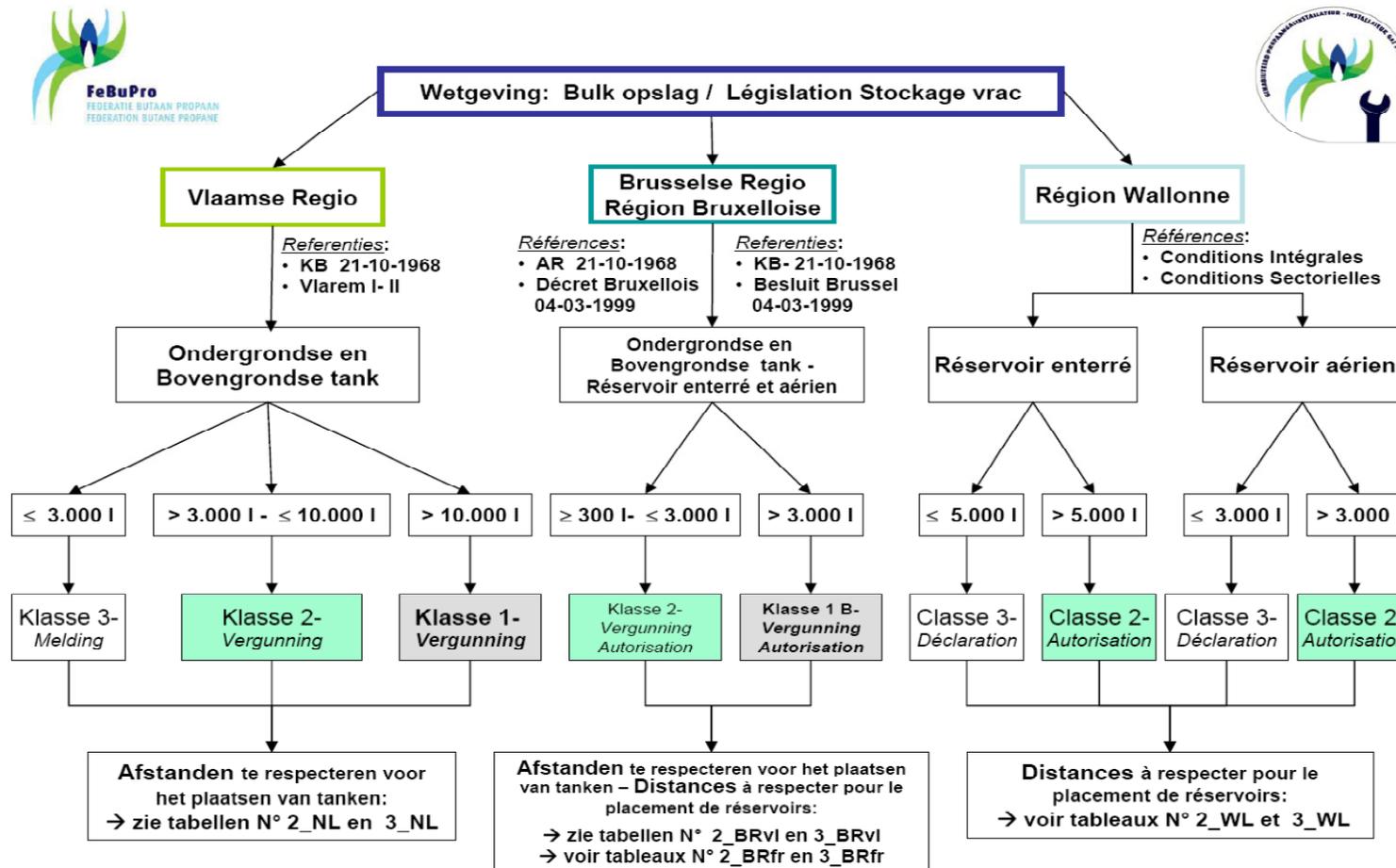
Emplacement du débouché d'appareils à combustion ouverts et fermés

La figure ci-dessous montre quelques exemples de débouchés des conduits des fumées par rapport à un bâtiment voisin.



Annexe I – (informative) (1/1)

Législation en matière de stockage en vrac du butane et du propane commercial



01/04/2009

1_GEN_ALG