



Implantation d'un LPE > 70 kW  
(chaufferie comprise)

N°31

# Ventilation LPE > 70 kW Règles de dimensionnement

## SOMMAIRE

Ventilation basse .....	2
Ventilation haute .....	3

Cette fiche présente les différentes possibilités de ventilation et les règles de dimensionnement à respecter lors de la réalisation d'un local de production d'énergie (LPE), alimenté en gaz naturel ou biométhane et de puissance utile supérieure à 70 kW, implanté dans un bâtiment d'habitation collective neuf ou existant.

## Ventilation basse

### AMENÉE D'AIR NATURELLE

Utilisation de l'amenée d'air en LPE		Air de ventilation du LPE + air comburant		Air de ventilation du LPE seulement		
Type d'amenée d'air comburant		Air comburant pris directement en LPE (cas classique)	Air comburant amené par gaine débouchant en LPE (cas peu usuel)		Amenée d'air comburant par gaine débouchant à l'extérieur	
			Sans moyens mécaniques	Avec moyens mécaniques	Sans moyens mécaniques	Avec moyens mécaniques
Type d'amenée d'air en LPE	Amenée d'air naturelle par passage à travers les parois extérieurs (DTU 65.4 - art. 1.72)	Calcul de la section S de passage	$S \text{ (dm}^2) \geq P \text{ (kW)}$ P = puissance utile en LPE		$S \text{ (dm}^2) \geq A \text{ (m}^2)$ A = surface du LPE	
	Amenée d'air naturelle par gaine (DTU 65.4 - art. 1.73)	Calcul du débit Q à assurer	$Q \text{ (m}^3/\text{h)} \geq \frac{P \text{ (kW)}}{23}$ avec $\Delta p = 2,5$ pascals P = puissance utile en LPE		$Q \text{ (m}^3/\text{h)} \geq \frac{10 \cdot A \text{ (m}^2)}{5}$ avec $\Delta p = 2,5$ pascals A = surface du LPE	

### AMENÉE D'AIR MÉCANIQUE

Utilisation de l'amenée d'air en LPE		Air de ventilation du LPE + air comburant		Air de ventilation du LPE seulement		
Type d'amenée d'air comburant		Air comburant pris directement en LPE (cas classique)	Air comburant amené par gaine débouchant en LPE (cas peu usuel)		Amenée d'air comburant par gaine débouchant à l'extérieur	
			Sans moyens mécaniques	Avec moyens mécaniques	Sans moyens mécaniques	Avec moyens mécaniques
Type d'amenée d'air en LPE	Amenée d'air mécanisée par passage à travers les parois (DTU 65.4 - art. 1.72 et 1.73) ou par gaine (DTU 65.4 - art. 1.73)	Calcul du débit Q à assurer	$Q \text{ (m}^3/\text{h)} \geq 1,72 \cdot P \text{ (kW)}$ P = puissance utile en LPE Choisir les moyens mécaniques adaptés au débit calculé		$Q \text{ (m}^3/\text{h)} \geq 10 \cdot A \text{ (m}^2)$ A = surface du LPE Choisir les moyens mécaniques adaptés au débit calculé	
		Type d'asservissement à mettre en œuvre	Le fonctionnement des brûleurs doit être asservi aux moyens mécaniques pour amener l'air en LPE		Le fonctionnement des brûleurs doit être asservi aux moyens mécaniques pour amener l'air aux brûleurs	
Toutes dispositions doivent être prises pour que l'amenée d'air de ventilation de la LPE soit assurée indépendamment des conditions de fonctionnement de l'alimentation en air des appareils						

## Ventilation haute

### SORTIE D'AIR

Type de sortie d'air	Par gaine de ventilation haute (DTU 65.4 - art 1.82)	Calcul de la section S de gaine	$S \text{ (dm}^2\text{)} \geq \frac{F \text{ (dm}^2\text{)}}{2}$ avec un minimum de 2,5 dm <sup>2</sup> F = section totale des conduits de fumée
	Par ouvertures latérales dans les parois extérieurs (2 parois distinctes) cas en terrasse (DTU 65.4 - art. 1.81)	Calcul de la section S de passage	$S \text{ (dm}^2\text{)} \geq \frac{A \text{ (dm}^2\text{)}}{10}$ avec un minimum de 2,5 dm <sup>2</sup> A = surface du LPE

### SECTION DES CONDUITS D'AMENÉE D'AIR (SANS MOYENS MÉCANIQUES)

#### Les exigences réglementaires

L'article 12 de l'arrêté du 23 juin 1978 décrit pour le système de ventilation des exigences de résultats et non de moyens.

Reprenant ces exigences, le DTU 65.4 précise :

*"Les systèmes d'amenées d'air par gaines (ou conduits), munis ou non de moyens mécaniques, seront calculés par les méthodes habituelles.*

*On considérera pour le calcul des gaines dépourvues de moyens mécaniques que le débit d'air pour lequel elles sont conçues doit pouvoir transiter sous une différence de pression statique de 2,5 pascals. Les débits d'air à prendre en compte pour le calcul des gaines sont d'une manière générale les débits d'air indispensables au fonctionnement des appareils.*

*À défaut de données précises, prendre un débit de 2 m<sup>3</sup>/h par th/h de puissance utile installée."*

Soit environ : Q = 1,72 m<sup>3</sup>/h par kW de puissance installée.

En résumé, la méthode consiste donc à calculer une gaine dont les pertes de charge totales ne doivent pas dépasser 2,5 (Pa) pour un débit d'air égal à : Q (m<sup>3</sup>/h) = 1,72 x Pu (kW)

#### Rappel sur les pertes de charges

Les pertes de charges d'un conduit sont constituées :

- des pertes de charges linéiques du conduit. Pour un débit donné, ces pertes de charges dépendent de la section, de la forme du conduit et de sa nature. Des abaques permettent de déterminer rapidement ces valeurs
- des pertes de charges singulières (coudes, grille, réduction de section, entrée et sortie...) Ces pertes de charges sont de la forme :  $\Delta p = \xi \cdot \rho \cdot v^2 / 2$  avec :

$\Delta p$  : perte de charge de la singularité (en Pa)

$\xi$  : coefficient de perte de charge (caractéristique de la singularité)

$\rho$  : masse volumique de l'air (en kg/m<sup>3</sup>)

$v$  : vitesse de l'air dans le conduit (en m/s)



#### Remarque

Un calcul itératif peut être mené pour optimiser le diamètre du conduit en tenant compte des dimensions commerciales des conduits.

## Mise en application

### Exemple de calcul

Considérons le conduit vertical descendant d'un LPE de 500 kW implantée en sous-sol (schéma ci-contre).

### Données

- débit de ventilation :  
 $Q = 500 \text{ (kW)} \times 1,72 = 860 \text{ m}^3/\text{h}$ , soit  $0,24 \text{ m}^3/\text{s}$
- perte de charge maximale: 2,5 (Pa)
- gaine circulaire (longueur droite de 3 m)

### Singularités

- deux coudes à 90 degrés
- une grille d'entrée d'air avec (section libre/section totale = 0,7)
- une orifice de sortie libre en LPE

### Formule générale de calcul

$$\Delta p \text{ conduit} = \Delta p \text{ linéique} + (\text{total } \xi) \times \rho \times v^2/2 < 2,5 \text{ (Pa)}$$

avec  $\rho \approx 1,3 \text{ kg/m}^3$

Tableau : Valeur de  $\xi$

	$\xi$ unitaire	Nombre N	N x $\xi$
Coude à 90 degrés	1,2	2	2,4
Grille entrée	2	1	2
Orifice de sortie	1	1	1
Total			5,4

### Exemple de résolution simplifiée

En faisant l'hypothèse que les pertes de charge linéiques ne dépassent pas 0,5 Pa (à vérifier à la fin du calcul), on a :

$$(\text{Total } \xi) \times \rho \times v^2/2 < 2 \text{ (Pa)}$$

- soit :  $5,4 \times 1,3 \times v^2/2 < 2$
- soit :  $v^2 < 0,57$
- soit :  $v < 0,75 \text{ m/s}$
- soit une section de conduit :  
 $S \text{ [m}^2\text{]} = q \text{ (m}^3/\text{s)} / v$   
 $S = 0,316 \text{ (m}^2\text{)}$
- soit un diamètre de conduit de 0,63 m.

Vérifions maintenant la perte de charge linéique à l'aide d'un abaque (source COSTIC - Refclim 2971-1999). Si l'on choisit un conduit moyennement lisse (conduit métallique courant), l'abaque correspondant donne une perte de charge inférieure à 0,1 Pa/m (soit une perte de charge linéique du conduit inférieure à :  $0,1 \text{ (Pa/m)} \times 3 \text{ (m)} = 0,3 \text{ (Pa)}$ ).

L'hypothèse de départ est ainsi validée.