

# Spécifications techniques unifiées

## STS-P 73-1 Systèmes pour la ventilation de base dans les applications résidentielles

Version 7 juillet 2015

La mission du SPF Economie, P.M.E., Classes moyennes et Energie consiste à créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. Dans ce cadre, la Direction générale de la Qualité et de la Sécurité a édité cette publication ayant pour but de mettre à la disposition des pouvoirs publics et des acteurs de la construction un instrument visant à optimiser et/ou à normaliser la qualité des constructions.

**SPF ECONOMIE, P.M.E., CLASSES MOYENNES ET ENERGIE**

Direction générale de la Qualité et de la Sécurité

Division Qualité et Innovation

Service Agrément et Spécifications dans la Construction

North Gate  
Boulevard Albert II 16  
1000 Bruxelles

Tél. : 02 277 81 76  
Fax : 02 277 54 44

Numéro d'entreprise : 0314.595.348  
<http://economie.fgov.be>

**Editeur responsable**

Geert De Poorter  
Directeur général  
Direction générale de la Qualité et de la Sécurité  
North Gate  
Boulevard du Roi Albert II 16  
1000 Bruxelles

Version internet

---

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

## Avant-propos

Ces STS ont été établies conformément à la procédure E64310-3-05 par le groupe de travail mis en place à cet effet par l'organisme mandaté, le Centre Scientifique et Technique de la Construction (CSTC).

Elles ont été approuvées le 5 mai 2014 par le groupe de travail et validées à la date indiquée ci-dessous par le Service Agrément et Spécifications dans la Construction, Division Qualité et Innovation de la Direction générale de la Qualité et de la Sécurité du Service public fédéral Economie, P.M.E., Classes moyennes et Energie.

L'organisme qui a obtenu le mandat pour la rédaction de la STS est responsable de son contenu technique.

Cinq ans après sa date de publication, la nécessité de réviser cette STS doit être évaluée. Le cas échéant, le texte de cette STS sera adapté, conformément à la procédure E464310-3-05.

Les prescriptions types ne dispensent pas les concepteurs, acheteurs et vendeurs de leur responsabilité. Elles ne comprennent aucune garantie des autorités ou des rédacteurs de la STS et elles ne donnent aucun droit exclusif sur la fabrication ou la vente.

Les STS validées sont publiées sur le site internet du SPF Economie (<http://economie.fgov.be/fr/>).

Ces STS ne sont pas une révision d'une version antérieure.

Bruxelles, le 3 juillet 2015.

Geert De Poorter  
Directeur général

## Table des matières

1.	INTRODUCTION .....	6
2.	DISPOSITIONS GÉNÉRALES CONCERNANT LES STS-P .....	7
2.1	Signification, rôle et statut des STS-P .....	7
2.2	Processus d'élaboration .....	8
2.3	Composition du groupe de travail .....	8
2.4	Validité et actualisation .....	9
2.5	Références à d'autres spécifications .....	9
3.	OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION .....	9
4.	CRITÈRES DE PERFORMANCE .....	9
4.1	Concept des critères de performance .....	9
4.2	Avant-projet ventilation .....	10
4.3	Type de système de ventilation .....	10
4.4	Espaces et débits .....	10
4.4.1	<i>Espaces et débits minimum exigés .....</i>	<i>10</i>
4.4.2	<i>Débits de conception .....</i>	<i>10</i>
4.5	Débits mécaniques .....	11
4.5.1	<i>Mesure des débits mécaniques .....</i>	<i>11</i>
4.5.2	<i>Conformité des débits mécaniques mesurés par rapport aux débits minimum exigés ...</i>	<i>11</i>
4.5.3	<i>Conformité des débits mécaniques mesurés par rapport aux débits de conception .....</i>	<i>11</i>
4.5.4	<i>Conformité des exigences pour le recyclage éventuel .....</i>	<i>11</i>
4.5.5	<i>Equilibre des débits mécaniques mesurés .....</i>	<i>11</i>
4.6	Transfert d'air (OT) .....	12
4.6.1	<i>Présence des transferts d'air .....</i>	<i>12</i>
4.6.2	<i>Type d'ouverture de transfert .....</i>	<i>13</i>
4.6.3	<i>Capacité et non-réglabilité .....</i>	<i>13</i>
4.7	Ouvertures d'alimentation réglables (OAR) .....	14
4.7.1	<i>Capacité et réglabilité .....</i>	<i>14</i>
4.7.2	<i>Conformité des capacités installées par rapport aux débits minimum exigés .....</i>	<i>14</i>
4.7.3	<i>Conformité des capacités installées par rapport aux débits de conception .....</i>	<i>14</i>
4.7.4	<i>Protection contre les animaux nuisibles .....</i>	<i>14</i>
4.7.5	<i>Étanchéité à la pluie .....</i>	<i>14</i>
4.7.6	<i>Autorégulation .....</i>	<i>14</i>
4.7.7	<i>Valeur U .....</i>	<i>15</i>
4.7.8	<i>Performances acoustiques des ouvertures d'alimentation naturelle .....</i>	<i>15</i>
4.7.9	<i>Risque d'inconfort thermique .....</i>	<i>16</i>
4.8	Ouvertures d'évacuation réglables .....	17
4.8.1	<i>Capacité et réglabilité .....</i>	<i>17</i>
4.8.2	<i>Conformité capacités installées par rapport aux débits minimum exigés .....</i>	<i>17</i>
4.8.3	<i>Conformité capacités installées par rapport aux débits de conception .....</i>	<i>17</i>
4.8.4	<i>Dimensionnement des conduits d'évacuation naturelle .....</i>	<i>17</i>
4.9	Groupe de ventilation .....	18
4.9.1	<i>Fonctions du groupe de ventilation .....</i>	<i>18</i>
4.9.2	<i>Type de protection contre le gel .....</i>	<i>18</i>
4.9.3	<i>Type de by-pass d'été .....</i>	<i>18</i>
4.9.4	<i>Régulation automatique des débits du ventilateur .....</i>	<i>19</i>

4.9.5	<i>Rendement thermique</i> .....	19
4.9.6	<i>Type de moteur (du(des) ventilateur(s))</i> .....	19
4.9.7	<i>Puissance maximale du(des) moteur(s) ou ventilateur(s)</i> .....	20
4.10	Filtration de l'air .....	20
4.11	Régulation des débits et ventilation à la demande .....	21
4.12	Puissance électrique des systèmes mécaniques .....	22
4.12.1	<i>Mesure de la puissance électrique absorbée</i> .....	22
4.12.2	<i>Puissance spécifique</i> .....	22
4.13	Isolation thermique des conduits d'air .....	23
4.14	Étanchéité à l'air du réseau de conduits .....	27
4.15	Performance acoustique de la partie mécanique .....	27
4.16	Qualité de l'air .....	30
4.16.1	<i>Interaction de la ventilation avec d'autres systèmes</i> .....	30
4.16.2	<i>Protection des prises d'air et bouches de rejet mécaniques et bouches de rejet naturelles</i> 31	
4.16.3	<i>Risque de recirculation d'air rejeté via les entrées d'air</i> .....	31
4.17	Echangeur sol .....	33
4.17.1	<i>Echangeur sol-air</i> .....	33
4.17.2	<i>Echangeur sol-fluide</i> .....	34
4.18	Propreté et entretien de l'installation .....	34
4.18.1	<i>Propreté générale</i> .....	34
4.18.2	<i>Hotte et séchoir</i> .....	34
4.18.3	<i>Accessibilité des composants du système</i> .....	35
4.19	Information pour l'utilisateur.....	36
4.19.1	<i>Manuel d'utilisation</i> .....	36
4.19.2	<i>Prescriptions d'entretien</i> .....	36
5.	ANNEXES.....	38
5.1	Annexe informative 1. L'avant-projet de la ventilation .....	38
5.1.1	<i>Motivation</i> .....	38
5.1.2	<i>Description globale des caractéristiques d'un avant-projet de ventilation</i> .....	38
5.2	Annexe informative 2. Le rapport de performances.....	39
5.2.1	<i>Motivation et utilisation prévue</i> .....	39
5.2.2	<i>Description globale des caractéristiques du rapport de performances</i> .....	39
5.3	Annexe informative 3. Méthodes de détermination des performances produits.....	40
5.3.1	<i>Ouvertures d'alimentation réglables (OAR)</i> .....	40
5.3.2	<i>Ouvertures de transfert (OT)</i> .....	45
5.3.3	<i>Ouvertures d'évacuation réglables (OER)</i> .....	46
5.3.4	<i>Groupes de ventilation et ventilateurs</i> .....	47
5.4	Annexe informative 4. Méthodes de détermination pour les performances systèmes.....	55
5.4.1	<i>Principes généraux</i> .....	55
5.4.2	<i>Mesure des débits de ventilation mécanique</i> .....	56
5.4.3	<i>Mesure de la puissance électrique absorbée</i> .....	56
5.4.4	<i>Mesure des performances acoustiques de la ventilation mécanique</i> .....	57
5.4.5	<i>Calcul des performances acoustiques de la ventilation mécanique</i> .....	58
5.5	Annexe informative 5. Cadre de qualité pour l'évaluation des performances d'installations de ventilation résidentielles.....	60

## 1. Introduction

Les présentes STS-P concernent des prescriptions relatives à la réalisation des systèmes de ventilation des logements et des bâtiments résidentiels et l'établissement d'un rapport de performances des caractéristiques des systèmes de ventilations prévus.

Les prescriptions portent sur des techniques dont la validité peut être démontrée.

Ces STS-P décrivent les exigences pouvant être posées à la conception, aux composants, à la réalisation, à l'entretien, à la documentation, aux dispositifs de mesure et au rapportage des performances.

Les prescriptions mentionnées dans les présentes STS-P ont été élaborées à la suite d'étude et de dialogue de consensus entre les principales parties concernées.

Une annexe informative spéciale (annexe 5) a été ajoutée à ce document avec les exigences de référence pouvant être posées dans le cadre de l'organisation d'un cadre de qualité collectif, avec contrôle et certification par des parties indépendantes ou un contrôle par chantier individuel.

## 2. Dispositions générales concernant les STS-P

### 2.1 Signification, rôle et statut des STS-P

Ces STS-P sont conformes aux exigences générales des STS. Les STS sont des documents de référence, à caractère normatif et/ou informatif, qui apportent une contribution spécifique à la réalisation de constructions selon les règles de l'art et de bonne maîtrise.

Ce sont des documents de référence disponibles pour le public, résultant d'un consensus entre tous les acteurs dans le secteur de la construction concernés par le sujet technique en question.

Les STS peuvent être des documents de référence ou des guides sur base desquels des prescriptions pour la réalisation de constructions peuvent être établies.

Les STS sont des documents normatifs et/ou contiennent des éléments informatifs. Cela signifie que, sans prescription effective appuyée juridiquement et renvoyant à la STS ou reprenant des éléments de celle-ci, le respect de la STS n'est juridiquement pas contraignant.

Une telle prescription peut avoir la forme de :

- législation fédérale (lois et arrêtés royaux) ;
- décisions régionales (décrets, ordonnances, arrêtés) ;
- cahiers des charges d'exécution privés ou publics qui rendent le respect de la STS contraignant, conformément au droit des obligations (article 1134 du Code civil).

Les STS peuvent elles-mêmes faire référence à des prescriptions légales pertinentes.

Les STS sont des documents normatifs, mais se distinguent des normes conventionnelles du fait qu'elles sont établies à l'initiative des acteurs du secteur de la construction, sous surveillance de la Commission Technique Construction (CTC)<sup>1</sup>.

Les STS ne sont pas nécessairement notifiées (procédure de notification selon la directive 98/34/CE), mais elles sont conçues de manière à ce que la notification soit possible quand une ou plusieurs autorités du fédéral, des Régions, des provinces, des villes et des communes, ou des organismes régis par le droit public y font référence dans la législation et dans les mesures d'encouragement (p.ex. mesures fiscales, subsides).

Les STS peuvent contenir un volet dans lequel est décrit comment les parties concernées peuvent démontrer la conformité avec les exigences imposées, en tenant compte du degré de fiabilité exigé.

Les STS visent à optimiser et/ou à normaliser la qualité des constructions. Les exigences reprises dans les STS tiennent compte des conditions connexes économiques et sont motivées par l'intérêt public. Ces exigences sont justifiables et proportionnelles aux risques qu'elles couvrent, et sont formulées de manière à ce que la démonstration de la conformité puisse se faire de manière efficace.

---

<sup>1</sup> La Commission technique de la Construction est instituée par l'article 1er de l'arrêté ministériel du 6 septembre 1991 relatif à l'organisation de l'agrément technique et à l'établissement de spécifications-types dans la construction.

Dans ces STS-P en particulier, des prescriptions concernant le mesurage et les prestations des systèmes de ventilation dans des logements et des bâtiments résidentiels sont inclus.

## 2.2 Processus d'élaboration

Ces STS-P sont établies conformément à l'arrêté ministériel du 6 septembre 1991<sup>2</sup>, relatif à l'établissement de spécifications-types dans la construction, modifié par l'arrêté ministériel du 28 septembre 2009<sup>3</sup>.

## 2.3 Composition du groupe de travail

Pour les présentes STS-P, les organisations suivantes ont été invitées:

- Architects in Brussels (ARIB)
- Association pour les techniques thermique de Belgique asbl (ATTB)
- Belgian Construction Certification Association asbl (BCCA)
- Union belge des Installateurs en Chauffage central, Sanitaire, Climatisation et Professions Connexes (ICS)
- Beroepsvereniging van de Vastgoedsector (BVS)
- Bond van Vlaamse Architecten (BVA)
- Bouwunie
- Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement (IBGE)
- Centre Scientifique et Technique de la Construction (CSTC)
- Confederatie Bouw (CB)
- Confédération Construction Bruxelles-Capitale (CCB-C)
- Confédération Construction Wallonne (CCW)
- Construction Quality asbl
- Controlebureau voor de veiligheid van het bouwwezen in België (SECO)
- Service Public Fédéral (SPF) Economie
- Federatie van Algemene Bouwaannemers (FABA)
- Fédération de l'industrie technologique (AGORIA)
- Haute école PXL
- Katholieke Universiteit Leuven (KULeuven)
- Nationaal Architectenverbond (NAV)
- Fédération Nationale des Installateurs-Electriciens (FEDELEC)
- Orde van Architecten-Vlaamse raad
- Organisatie van Raadgevend Ingenieurs, Advies- en Ingenieursbureaus (ORI)
- Overlegplatform voor Energiedeskundigen (OVED)
- Passiefhuis-Platform asbl
- Plate-forme Maison Passive asbl
- Quality Center Sustainable Energy (QUEST)

---

<sup>2</sup> Moniteur Belge, 29 octobre 1991.

<sup>3</sup> Moniteur Belge, 5 octobre 2009.

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

- Service Public de Wallonie (SPW), DGO4 – Département de l'Energie et du Bâtiment durable
- Société Wallonne du logement (SWL)
- Technisch kenniscentrum voor de elektrosector (TECNOLEC)
- Test-achats
- Universiteit Gent (UGent)
- Université Mons (UMons)
- Université Catholique de Louvain (UCL)
- Union Wallonne des Architectes (UWA)
- VENTIBEL
- Vlaams Energieagentschap (VEA)
- Vlaamse Confederatie Bouw (VCB)
- Vlaamse Maatschappij voor Sociaal Wonen (VMSW)

En complément à la constitution de ce groupe de travail et pour pallier l'absence des associations représentatives de certaines catégories, des entreprises représentatives individuelles ont été consultées, à savoir des installateurs de ventilation.

## 2.4 Validité et actualisation

Il y a lieu d'actualiser régulièrement le contenu des STS-P en fonction de la réglementation et de l'évolution des normes et des règles d'art.

## 2.5 Références à d'autres spécifications

Chaque fois que cela s'avère pertinent, les STS renvoient à des spécifications normatives officielles, en particulier aux normes harmonisées, supports du langage technique harmonisé pour la commercialisation des produits dans l'Union européenne.

## 3. Objet et domaine d'application

Cette STS-P est d'application pour les systèmes de ventilation résidentiels pour la ventilation de base.

## 4. Critères de performance

### 4.1 Concept des critères de performance

Les documents de référence pour la détermination des critères de performance sont notamment :

- La norme belge NBN D 50-001:1991 ;
- La réglementation sur la performance énergétique de la Région dans laquelle se situe le chantier, valable à la date de la demande de permis de bâtir ;
- Les normes concernant la ventilation des espaces d'installation des générateurs de chaleur, compteurs à gaz, ...

Les commentaires qui sont inclus dans les critères de performance ne font pas partie du critère lui-même mais doivent être considérées comme traduction pratique, explication, justification, ...

Une classe plus élevée ne garantit pas une meilleure performance qu'une classe moins élevée si la méthode d'évaluation par classe est différente.

## 4.2 Avant-projet ventilation

*Application* : tous les systèmes

L'avant-projet ventilation est un document qui décrit dans suffisamment de détails l'installation de ventilation à réaliser de sorte que le client et tous les partis concernés ont une vue suffisamment claire avant la phase de réalisation sur les choix à faire et leurs conséquences possibles. L'annexe 5.1 développe plus en détails l'avant-projet.

## 4.3 Type de système de ventilation

*Application*: tous les systèmes

Le type de système de ventilation (A, B, C, D) est défini dans la norme NBN D 50-001.

## 4.4 Espaces et débits

### 4.4.1 Espaces et débits minimum exigés

*Application* : tous les systèmes

Il s'agit d'une liste de tous les espaces du logement avec mention du type d'espace et du débit minimum exigé, pour l'alimentation ou l'évacuation et pour le transfert (en m<sup>3</sup>/h, arrondi vers le haut avec une décimale), en fonction du type d'espace et de la surface (en m<sup>2</sup>, arrondie avec une décimale) de l'espace.

### 4.4.2 Débits de conception

*Application* : tous les systèmes

Il s'agit d'une liste de tous les espaces du logement avec mention des débits de conception. Les débits de conception pour l'alimentation et pour l'évacuation (naturelle ou mécanique), et éventuellement pour le recyclage, se réfèrent à la position de régulation de conception de l'installation de ventilation, appelée position de conception dans la suite du texte.

*Remarque* : La position de conception correspond normalement à la 'position nominale' définie dans la réglementation PEB. La position nominale de l'installation de ventilation est la position de régulation (des ventilateurs et/ou des autres organes de régulation) qui est prévue pour réaliser les débits minimum exigés. Il est autorisé de prévoir une position de régulation avec des débits encore plus élevés, par exemple pour un confort supérieur, pour une ventilation intensive de nuit, etc. Il est recommandé d'indiquer clairement la position de régulation nominale. Sauf mention explicite contraire sur le panneau de commande, la position maximale est considérée comme la position de conception.

Le débit total de conception pour l'alimentation est la somme de tous les débits d'alimentation de conception dans le logement. Le débit total de conception pour l'évacuation est la somme de tous les débits d'évacuation de conception dans le logement.

Le rapport des débits totaux de conception (en %, arrondi à l'unité) est exprimé par le rapport entre le débit total de conception pour l'évacuation et le débit total de conception pour l'alimentation :

$$\text{Rapport des débits totaux de conception (\%)} = 100 \times \frac{\text{débit total de conception pour l'évacuation}}{\text{débit total de conception pour l'alimentation}}$$

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

Les débits de conception sont au moins égaux aux débits minimum exigés. Ils peuvent néanmoins être plus élevés que les débits minimum exigés, par exemple pour mettre le système en équilibre, et des débits de conception peuvent être fixés pour des espaces sans débit minimum exigé (ex. débarras, dressing, chaufferie, stockage de combustible, ascenseur).

## 4.5 Débits mécaniques

### 4.5.1 Mesure des débits mécaniques

*Application* : systèmes B, C, D

Il s'agit de la mesure de chaque débit d'alimentation et/ou d'évacuation (y inclus les débits de recyclage éventuel).

Les débits de ventilation mécanique sont mesurés suivant la méthode décrite en annexe 5.4.2 et exprimés en m<sup>3</sup>/h et arrondi à l'unité.

### 4.5.2 Conformité des débits mécaniques mesurés par rapport aux débits minimum exigés

*Application* : systèmes B, C, D

Les débits mesurés en position de conception de l'installation de ventilation (voir § 4.5.1) sont comparés aux débits minimum exigés (voir § 4.4.1), et les déviations relatives entre les deux (en %, arrondies à l'unité) sont déterminées pour chaque espace :

$$\text{Déviation débit mesuré par rapport au débit minimum exigé (\%)} = 100 \times \frac{\text{débit mesuré} - \text{débit minimum exigé}}{\text{débit minimum exigé}}$$

### 4.5.3 Conformité des débits mécaniques mesurés par rapport aux débits de conception

*Application* : systèmes B, C, D

Les débits mesurés en position de conception de l'installation de ventilation (voir § 4.5.1) sont comparés aux débits de conception (voir § 4.4.2), et les déviations relatives entre les deux (en %, arrondies à l'unité) sont déterminées pour chaque espace :

$$\text{Déviation débit mesuré par rapport au débit de conception (\%)} = 100 \times \frac{\text{débit mesuré} - \text{débit de conception}}{\text{débit de conception}}$$

La déviation maximale est définie comme la déviation à la plus élevée entre le débit mesuré et le débit de conception parmi les déviations calculée pour chacun des espaces.

### 4.5.4 Conformité des exigences pour le recyclage éventuel

*Application* : système D

Avec le système D, il est autorisé de recycler une partie de l'air venant de certains espaces pour alimenter le séjour en totalité ou en partie.

Les exigences concernant un éventuel recyclage avec un système D sont décrites dans la norme NBN D 50-001.

### 4.5.5 Equilibre des débits mécaniques mesurés

*Application* : système D avec récupération de chaleur

Pour chaque groupe de ventilation avec récupération de chaleur :

- le débit d'alimentation mesuré du groupe est défini comme la somme des débits mesurés (voir § 4.5.1) délivrés par ce groupe de ventilation pour l'alimentation ;
- le débit d'évacuation mesuré du groupe est défini comme la somme des débits mesurés (voir § 4.5.1) délivrés par ce groupe de ventilation pour l'évacuation.

Le rapport des débits totaux mesurés (en %, arrondi à l'unité) est exprimé par le rapport entre le débit d'évacuation total mesuré et le débit d'alimentation total mesuré:

$$\text{Rapport des débits totaux mesurés (\%)} = 100 \times \frac{\text{débit d'évacuation total mesuré}}{\text{débit d'alimentation total mesuré}}$$

Pour chaque groupe de ventilation avec récupération de chaleur et avec régulation automatique des débits (voir § 0) :

- la valeur de consigne pour l'alimentation est la valeur de consigne du groupe de ventilation pour la position de conception pour l'alimentation ;
- la valeur de consigne pour l'évacuation est la valeur de consigne du groupe de ventilation pour la position de conception pour l'évacuation.

## 4.6 Transfert d'air

### 4.6.1 Présence des transferts d'air

*Application* : tous les systèmes

Ce critère a pour but de vérifier si les transferts d'air (OT) ont été prévus lors de la conception pour assurer un passage libre de l'air entre espaces avec alimentation et espaces avec évacuation. Dans ce critère, le but n'est pas de regarder la capacité des ouvertures de transfert elles-mêmes.

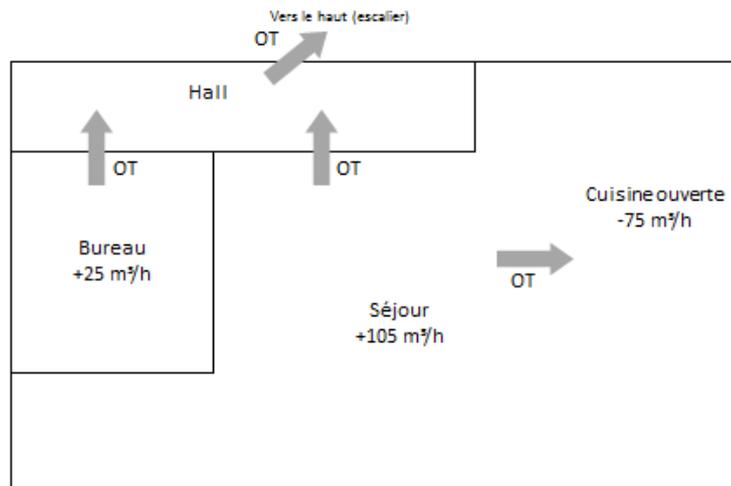
La présence des ouvertures de transfert est considérée comme suffisante si :

- Dans les espaces où le débit de conception d'alimentation est plus élevé que le débit de conception d'évacuation (par exemple les espaces secs), au moins un transfert d'air est prévu pour le transfert d'air depuis cet espace vers un autre espace (par exemple un couloir).
- Dans les espaces où le débit de conception d'évacuation est plus élevé que le débit de conception d'alimentation (par exemple les espaces humides), au moins un transfert d'air est prévu pour le transfert d'air depuis un autre espace (par exemple un couloir) vers cet espace.
- Si dans les espaces sans débit de conception (par exemple un couloir), il y a au moins un transfert d'air vers ou de cet espace, alors il faut aussi au moins un transfert d'air correspondant de ou vers un autre espace.

La présence des transferts d'air peut être démontrée grâce à un plan de chaque étage du logement, mentionnant pour chaque espace : le débit de conception (mécanique ou naturel) et la présence des transferts d'air prévus, indiqués avec une flèche dans la direction du flux d'air.

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

Exemple :



#### 4.6.2 Type d'ouverture de transfert

*Application* : tous les systèmes

Les ouvertures de transfert peuvent être des types suivants:

- Fente sous les portes.
- Grille dans les portes, dans les murs intérieurs ou dans les plafonds.
- Une grande ouverture dans la paroi entre deux parties d'espace. L'aire de l'ouverture est formée par la projection de l'ouverture perpendiculairement à cette paroi dans laquelle elle est insérée et se limite à la partie à la partie qui réalise un passage perpendiculaire (sans détours, où l'on peut voir à travers). L'aire minimale de l'ouverture continue s'élève à 0,5 m<sup>2</sup>. Le diamètre du plus grand cercle inscrit possible est d'au moins 5 cm et n'est pas inférieur à l'épaisseur de la paroi.

#### 4.6.3 Capacité et non-réglabilité

*Application* : tous les systèmes

La capacité des ouvertures de transfert doit au moins satisfaire au débit minimum exigé pour le transfert (voir § 4.4.2). Ces ouvertures doivent être de type non-réglable.

Il s'agit de la capacité et de la non-réglabilité des ouvertures de transfert de chaque espace.

La capacité et la non-réglabilité des ouvertures de transfert sont déterminées selon l'annexe 5.3.2.1 et l'annexe 5.3.2.2.

## 4.7 Ouvertures d'alimentation réglables

### 4.7.1 Capacité et réglabilité

*Application* : systèmes de type A et C

La capacité des ouvertures d'alimentation réglables (OAR) doit au moins satisfaire au débit minimum exigé pour l'alimentation (voir § 4.4.1), pour l'ouverture en position complètement ouverte. Ces ouvertures doivent être réglables.

La capacité et la réglabilité des ouvertures d'alimentation réglables sont déterminées selon l'annexe 5.3.1.1 et l'annexe 5.3.1.2.

### 4.7.2 Conformité des capacités installées par rapport aux débits minimum exigés

*Application* : systèmes de type A et C

Les capacités des ouvertures d'alimentation réglables (voir § 4.7.1) sont comparées aux débits minimum exigés (voir § 4.4.1), et les déviations entre les deux (en %, arrondies à l'unité) sont déterminées pour chaque espace :

$$\text{Déviation capacité installée par rapport au débit minimum exigé (\%)} = 100 \times \frac{\text{capacité installée} - \text{débit minimum exigé}}{\text{débit minimum exigé}}$$

### 4.7.3 Conformité des capacités installées par rapport aux débits de conception

*Application* : systèmes de type A et C

Les capacités des ouvertures d'alimentation réglables (voir § 4.7.1) sont comparées aux débits de conception (voir 4.4.2), et les déviations entre les deux (en %, arrondies à l'unité) sont déterminées pour chaque espace. La déviation maximale est définie comme la déviation à la plus élevée entre la capacité et le débit de conception dans chacun des espaces :

$$\text{Déviation capacité installée par rapport au débit de conception (\%)} = 100 \times \frac{\text{capacité installée} - \text{débit de conception}}{\text{débit de conception}}$$

### 4.7.4 Protection contre les animaux nuisibles

*Application* : systèmes de type A et C

La protection contre les animaux nuisibles est définie dans l'annexe 5.3.1.3.

### 4.7.5 Etanchéité à la pluie

*Application* : systèmes de type A et C

L'étanchéité à la pluie est définie dans l'annexe 5.3.1.4.

### 4.7.6 Autorégulation

*Application* : systèmes de type A et C

*Définition et classification de la prestation*

Les ouvertures d'alimentation réglables peuvent être autorégulantes, ce qui limite automatiquement la capacité de débit aux pressions plus élevées que 2 Pa. Ceci présente des avantages énergétiques et de confort.

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

Les classes concernant l'autorégulation sont définies dans l'annexe 5.3.1.5, de P0 à P4.

#### 4.7.7 Valeur U

*Application* : systèmes de type A et C

La valeur U (en  $W/m^2.K$ , et avec deux chiffres significatifs) des ouvertures d'alimentation réglables doit être limitée pour limiter les pertes de chaleur et le risque de condensation de surface.

#### 4.7.8 Performances acoustiques des ouvertures d'alimentation naturelle

*Application* : systèmes de type A et C

La performance acoustique des ouvertures d'alimentation naturelle des systèmes A et C est particulièrement importante pour le confort des occupants. Indirectement, la performance acoustique est également importante pour assurer une qualité de l'air suffisante en cours d'utilisation, afin d'éviter par exemple que les grilles d'alimentation naturelle ne soient fermées à cause de nuisances acoustiques.

Un plan de façade est composé de nombreux éléments de façade. C'est seulement avec une mise en œuvre soignée avec des détails de raccord corrects et avec des performances acoustiques suffisantes pour chaque élément de façade que le plan de façade complet peut satisfaire aux exigences générales suivant tableau 3 de la norme NBN S 01-400-1.

L'exigence correspondante qui en découle pour les ouvertures d'alimentation naturelle dans les séjours, bureaux, salles de jeux et chambres à coucher, peut être déterminée sur base des procédures de calcul de la norme NBN EN 12354-3 :2000. Par défaut, les exigences du tableau 4 de la norme NBN S 01-400-1 sont d'application.

Sur cette base, les classes suivantes concernant le confort acoustique des ouvertures d'alimentation naturelle sont définies:

Classe 4	Confort élevé selon la norme NBN S 01-400-1 (exigence du tableau 4 ou calcul selon NBN EN 12354-3)
Classe 3	Confort normal selon la norme NBN S 01-400-1 (exigence du tableau 4 ou calcul selon NBN EN 12354-3)
Classe 2	Satisfait aux critères de la méthode de détermination simplifiée
Classe 1	Risque d'inconfort limité selon les prescriptions simplifiées des présentes STS, pour un bruit extérieur limité à 65 dB (A), ou bruit extérieur < 60 dB(A) (sans prescriptions simplifiées)
Aucune classification	Risque d'inconfort potentiel si bruit extérieur > 60 dB (A)

#### Pour les classes 3 en 4

La performance acoustique minimale  $D_{neAtr}$  ( $=D_{ne,w} + C_{tr}$ ) de l'ouverture d'alimentation naturelle pour satisfaire aux exigences d'isolation de la norme NBN S 01-400-1 sont, comme mentionné ci-dessus, soit déterminées sur base du tableau 4 de la norme NBN S 01-400-1, soit sur base d'un calcul selon les procédures de la norme NBN DN 12354-3. Dans les deux cas, les données projet suivantes sont nécessaires :

- le niveau de bruit à 2 m de la façade (dérivé suivant l'annexe A et l'annexe B de la norme NBN S 01-400-1 ou sur base d'une mesure sur place) ;
- la situation du local dans le bâtiment (un ou plusieurs plans de façade exposés au bruit extérieur) ;
- les performances acoustiques et les surfaces totales des autres éléments de façade tels que panneaux légers et fenêtres dans le plan de façade considéré (seulement pour un calcul suivant la norme NBN EN 12354-3) ;
- le nombre de mètre courant des ouvertures d'alimentation naturelle dans le plan de façade considéré ;
- le volume de l'espace considéré.

Les performances acoustiques  $D_{neAtr}$  de l'ouverture d'alimentation sont déterminées dans un laboratoire acoustique, **pour la position complètement ouverte**, suivant les procédures décrites dans les normes NBN EN ISO 10140-2 en NBN EN ISO 717-1.

### **Pour la classe 2**

L'utilisation de procédures de détermination simplifiées est autorisée à condition qu'il puisse être démontré qu'il y a une bonne corrélation avec les méthodes de détermination détaillées (mesure d'évaluation selon les classes 4 ou 5) et à condition qu'il puisse être démontré que la méthode simplifiée est du côté de la sécurité dans la plupart des cas par rapport à la méthode détaillée.

### **Pour la classe 1**

Le risque d'inconfort est considéré comme limité si la façade n'est pas significativement exposée au bruit extérieur (i.e. niveau de bruit extérieur limité à 60 dB(A)) OU si chaque ouverture d'alimentation réglable satisfait aux critères suivants :

- Type d'atténuation acoustique de l'ouverture :
  - présence d'un matériau absorbant acoustiquement, c.-à-d. poreux à cellules ouvertes, dans l'ouverture ;
  - pas de regard direct entre l'intérieur et l'extérieur.
- Environnement extérieur:
  - Le niveau de bruit attendu à l'extérieur 2 m devant la façade considérée est limité à 65 dB (A), c.-à-d. environnement de classe 1 ou 2 selon l'annexe A de la norme NBN S 01-400-1.

Dans tous les autres cas, l'installation appartient à la classe 0.

#### **4.7.9 Risque d'inconfort thermique**

*Application* : systèmes de type A et C

Pour limiter le risque de plaintes de confort et les problèmes de courant d'air, une ou plusieurs des mesures suivantes peuvent être prises :

- La partie inférieure de toutes les ouvertures d'alimentation réglables se situe à au moins 1.8 m au-dessus du niveau du plancher fini.
- La présence d'un système de (pré-)chauffage de l'air d'alimentation.

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

- Il y a un rapport de test disponible, relatif à la diffusion de l'air dans la zone d'occupation, établi selon la norme NBN EN 13141-1, § 4.5 (« air diffusion in the occupied zone »). Conformément au § 4.5 et au tableau 5 de la norme NBN EN 13141-1, la détermination de la diffusion de l'air dans la zone d'occupation est effectuée pour la combinaison  $\Delta\theta = 0 \text{ K}$  et  $\Delta p = 10 \text{ Pa}$ .

## 4.8 Ouvertures d'évacuation réglables

### 4.8.1 Capacité et réglabilité

*Application* : systèmes A et B

La capacité des ouvertures d'évacuation réglables doit au moins satisfaire au débit minimum exigé pour l'alimentation (voir § 4.4.1), pour l'ouverture en position complètement ouverte. Ces ouvertures doivent être réglables. La capacité et la réglabilité des ouvertures d'évacuation réglables sont déterminées selon l'annexe 5.3.3.1 et l'annexe 5.3.3.2.

### 4.8.2 Conformité capacités installées par rapport aux débits minimum exigés

*Application* : systèmes A et B

Les capacités des ouvertures d'évacuation réglables (voir § 4.8.1) sont comparées aux débits minimum exigés (voir § 4.4.1), et les déviations relatives entre les deux (en %, arrondies à l'unité) sont déterminées pour chaque espace :

$$\text{Déviation capacité installée par rapport au débit minimum exigé (\%)} = 100 \times \frac{\text{capacité installée} - \text{débit minimum exigé}}{\text{débit minimum exigé}}$$

### 4.8.3 Conformité capacités installées par rapport aux débits de conception

*Application* : systèmes A et B

Les capacités des ouvertures d'évacuation réglables (voir § 4.8.1) sont comparées aux débits de conception (voir § 4.4.2), et les déviations relatives entre les deux (en %, arrondies à l'unité) sont déterminées pour chaque espace. La déviation maximale est définie comme la déviation à la plus élevée entre la capacité et le débit de conception dans chacun des espaces :

$$\text{Déviation capacité installée par rapport au débit de conception (\%)} = 100 \times \frac{\text{capacité installée} - \text{débit de conception}}{\text{débit de conception}}$$

### 4.8.4 Dimensionnement des conduits d'évacuation naturelle

*Applications* : systèmes A et B

Le dimensionnement des conduits d'évacuation naturelle est particulièrement important pour assurer un fonctionnement correct des ouvertures d'évacuation naturelle et donc garantir une qualité de l'air suffisante. Pour le dimensionnement, le débit de conception est pris en considération.

Les classes suivantes concernant le dimensionnement des conduits d'évacuation naturelle sont définies :

Classe 1	La section du conduit d'évacuation dimensionné pour une vitesse d'air maximale de 1 m/s, selon la norme NBN D 50-001, annexe A II-2, § 1).
Classe 0	Le dimensionnement ne garantissant pas un fonctionnement optimal

## 4.9 Groupe de ventilation

### 4.9.1 Fonctions du groupe de ventilation

*Application* : systèmes B, C, D

Le groupe de ventilation peut être équipé d'un ou plusieurs des éléments fonctionnels suivants:

- système de préchauffage de l'air entrant dans le groupe de ventilation, via une résistance électrique ou une batterie de chauffe connectée à un générateur de chaleur externe ;
- système de post-chauffage de l'air sortant du groupe de ventilation, via une résistance électrique ou une batterie de chauffe connectée à un générateur de chaleur externe ;
- système de refroidissement de l'air sortant du groupe de ventilation, via une batterie de froid connectée à un générateur de froid externe ;
- système d'humidification de l'air sortant du groupe de ventilation, type à préciser ;
- système de déshumidification de l'air sortant du groupe de ventilation, type à préciser ;
- by-pass : voir § 4.9.3 ;
- récupération de chaleur : voir § 4.9.5 ;
- filtration de l'air : voir § 4.10.

### 4.9.2 Type de protection contre le gel

*Application* : systèmes de type D avec récupération de chaleur

La protection contre le gel est un dispositif qui permet de protéger l'échangeur de chaleur contre le colmatage avec du givre.

Les types de protection contre le gel suivants peuvent être définis :

- échangeur sol : voir § 4.17 ;
- système de préchauffage de l'air entrant dans le groupe de ventilation, via une résistance électrique ou une batterie de chauffe connectée à un générateur de chaleur externe ;
- by-pass : voir § 4.9.3 ;
- réduction du débit de ventilation ;
- autre protection contre le gel ;
- pas de protection contre le gel.

### 4.9.3 Type de by-pass d'été

*Application* : systèmes de type D avec récupération de chaleur

Le by-pass d'été est un dispositif qui permet d'interrompre la récupération de chaleur à certaines conditions, utile en été notamment.

Les types de by-pass suivants peuvent être définis :

- by-pass complet,
- by-pass incomplet,
- pas de by-pass.

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

De plus, le by-pass peut être interne (intégré au groupe de ventilation) ou externe (réalisé hors du groupe de ventilation).

Enfin, la régulation du by-pass peut être manuelle (par exemple clapet manuel ou élément factice) ou automatique (par exemple clapet motorisé).

Le by-pass d'été est défini plus en détails dans l'annexe 5.3.4.1.

#### **4.9.4 Régulation automatique des débits du ventilateur**

*Application* : systèmes de type D avec récupération de chaleur

Les ventilateurs avec une régulation automatique des débits ont un impact positif sur la récupération de chaleur, car un équilibre des débits peut ainsi être maintenu, même lorsque les conditions de fonctionnement changent (encrassement des filtres, ...). La régulation automatique des débits est une propriété produit qui est déterminée pour tous les ventilateurs d'un groupe de ventilation et qui implique qu'une régulation assure que le débit délivré ne dévie pas de plus d'un certain pourcentage de la valeur de consigne.

La déviation maximale est exprimée en % et arrondie à l'unité. Lorsque la déviation maximale est comprise entre 0% et 5%, on parle de déviation maximale  $\leq 5\%$ , sans nécessairement préciser la valeur exacte.

La régulation automatique des débits est définie plus en détails dans l'annexe 5.3.4.2.

#### **4.9.5 Rendement thermique**

*Application* : systèmes de type D avec récupération de chaleur

Le rendement thermique de l'appareil de récupération de chaleur est déterminé selon l'annexe 5.3.4.3, est exprimé en %, arrondi à l'unité, et est toujours accompagné du débit, exprimé en m<sup>3</sup>/h, pour lequel ce rendement est valable ; ce débit est au moins aussi élevé que :

- soit les valeurs de consignes correspondantes des débits sur le groupe de ventilation, dans le cas d'un groupe avec régulation automatique des débits, voir § 4.5.5 ;
- soit les débits correspondant mesurés du groupe de ventilation, dans les autres cas, voir § 4.5.5.

#### **4.9.6 Type de moteur (du(des) ventilateur(s))**

*Application* : systèmes B, C, D

Le type de moteur qui actionne le ventilateur peut avoir une influence importante sur la consommation électrique.

Les types de moteur (du ventilateur) suivants sont définis:

- ventilateur avec moteur à courant continu (DC) ;
- ventilateur avec moteur à courant alternatif (AC).

Le type de moteur est défini plus en détails dans l'annexe 5.3.4.4.

#### 4.9.7 Puissance maximale du(des) moteur(s) ou ventilateur(s)

*Application* : systèmes B, C, D

La puissance maximale du moteur qui actionne le ventilateur peut avoir une influence importante sur la consommation électrique.

La puissance maximale est exprimée en W et arrondie à l'unité, et est définie plus en détails dans l'annexe 5.3.4.5.

#### 4.10 Filtration de l'air

*Application* : systèmes B, C, D

La filtration de l'alimentation mécanique des systèmes B et D permet de protéger certains éléments du système contre l'encrassement et peut améliorer la qualité de l'air d'alimentation.

La filtration de l'évacuation mécanique des systèmes C et D permet de protéger certains éléments du système.

Remarque :

Le besoin de filtration et le choix de la classe de filtre peut être évaluée en fonction du type de contaminants dans l'air intérieur et dans l'air extérieur, et la mesure dans laquelle le système doit être protégé. Ceci peut vouloir dire qu'une filtration est prévue pour les échangeurs de chaleur, les pompes à chaleur et autres systèmes qui sont sensibles à l'encrassement ou pour des occupants sensibles à des contaminants spécifiques.

La filtration est caractérisée par :

- la classe du filtre,
- l'emplacement du filtre par rapport au groupe de ventilation.

Plusieurs filtres peuvent éventuellement être combinés en série.

Les classes de filtres sont définies dans la norme NBN EN 779:2012 comme suit :

Pas de filtration
G3
G4
M5
M6
F7
F8
F9
Autre filtration

L'emplacement du filtre peut être :

- avant ou à l'entrée du groupe de ventilation ;
- après le groupe de ventilation.

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

Remarque :

- Les filtres G sont des filtres grossiers, M des filtres moyens et F des filtres fins. Les filtres sont caractérisés sur base de leur efficacité à retenir différents types de particules standardisées. L'efficacité des filtres augmente dans l'ordre G3 à F9.
- Dans une version précédente de la norme les classes M5 et M6 étaient nommées F5, respectivement F6.

#### 4.11 Régulation des débits et ventilation à la demande

*Application* : tous les systèmes.

La régulation des débits est un aspect important pour atteindre un compromis entre qualité de l'air et consommation d'énergie en conditions réelles d'utilisation. Le but d'une bonne régulation est d'adapter les débits de ventilation aux besoins réels en fonction de la situation (nombre de personnes présentes, sources de pollution, etc.).

Les classes suivantes concernant la régulation des débits sont définies :

Classe 3	Régulation automatique à la demande
Classe 2	Régulation manuelle avec programmation par horloge
Classe 1	Régulation manuelle
Classe 0	Aucune régulation

La régulation manuelle est définie comme suit :

Pour la partie naturelle (le cas échéant) du système de ventilation, toutes les ouvertures d'alimentation et/ou d'évacuation naturelle doivent être réglables conformément aux § 4.7.1 et § 4.8.1.

Pour la partie mécanique (le cas échéant) du système de ventilation, le système doit être équipé d'une commande de régulation :

- placée à un endroit facilement accessibles aux occupants du logement ;
- avec au moins 3 positions de régulation ;
- qui règle le débit grâce à une variation de la vitesse de rotation du ou des ventilateur(s), à l'exception des systèmes dans lesquelles un ventilateur dessert plusieurs unités d'habitation ;
- et dont les positions de régulation sont conçues pour les débits suivants :
  - dans la position de régulation nominale, la plupart du temps la position de régulation la plus élevée, le total des débits mesurés doit être égal ou supérieur au total des débits minimum exigés ;
  - dans la position de régulation la plus basse, le total des débits mesurés doit être égal ou supérieur à 10% du total des débits minimum exigés.

La régulation manuelle avec programmation par horloge est définie comme une régulation manuelle telle que définie ci-dessus, mais avec la possibilité de régulation automatique des différentes positions de régulation sur base d'une horloge journalière ou hebdomadaire.

## 4.12 Puissance électrique des systèmes mécaniques

Il s'agit de la mesure de la puissance absorbée par le ou les ventilateur(s) (tous les ventilateurs pour la ventilation de base du logement).

### 4.12.1 Mesure de la puissance électrique absorbée

*Application* : systèmes B, C, D

La puissance électrique absorbée est mesurée suivant la méthode décrites dans l'annexe 5.4.3 et exprimée en W, arrondie à l'unité, pour une ou plusieurs positions de réglage de l'installation de ventilation:

- pour la position de conception ;
- pour une position de régulation avec un débit égal ou supérieur à 65% du débit minimum exigé ;
- pour d'autres positions de régulation possibles de l'installation de ventilation.

### 4.12.2 Puissance spécifique

*Application* : systèmes B, C, D

La puissance spécifique est un paramètre qui tient compte de la puissance électrique absorbée pour tous les ventilateurs et du total des débits délivrés par ces ventilateurs.

La puissance spécifique du système de ventilation complet,  $SFP_{system}$ , est définie comme suit :

$$SFP_{system} = \frac{P_{tot}}{\dot{V}_{max}} \text{ en W/(m}^3\text{/h)}$$

Avec:

- $P_{tot}$  la puissance électrique absorbée totale, mesurées selon § 0 (en W):
  - pour les systèmes B et C: somme des puissances de tous les ventilateurs d'alimentation et d'évacuation respectivement ;
  - pour les systèmes D: somme des puissances de tous les groupes de ventilation (donc autant ventilateurs d'alimentation que d'évacuation) et de tous les ventilateurs de recyclage éventuels (en W).
- $\dot{V}_{max}$  le plus élevé des totaux des débits mécaniques mesurés pour l'alimentation en air neuf et pour l'évacuation d'air vers l'extérieur (en m<sup>3</sup>/h). Les débits d'air recyclé (si d'application) ne sont pas pris en compte dans ces totaux.

La puissance spécifique du système,  $SFP_{system}$ , est exprimée en W/(m<sup>3</sup>/h), arrondi à deux décimales, et est toujours accompagnée du débit total (en m<sup>3</sup>/h) et de la position de régulation pour lequel cette puissance spécifique est déterminée.

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

Les classes suivantes concernant la puissance spécifique du système sont définies, conformément à la norme NBN EN 13779:2007:

	Puissance spécifique $SFP_{system}$ en $W/(m^3/h)$
SFP1	< 0,14
SFP2	0,14 – 0,21
SFP3	0,21 – 0,35
SFP4	0,35 – 0,56
SFP5	0,56 – 0,83
SFP6	0,93 – 1,25
SFP7	> 1,25

### 4.13 Isolation thermique des conduits d'air

*Application* : systèmes B, C, D

L'isolation des conduits d'air peut être nécessaire pour limiter les pertes de chaleur pour éviter la condensation de l'humidité.

Le critère comprend les aspects suivants :

#### Longueur des conduits

Les conduits sur lesquels ce critère est d'application sont:

- Pour les systèmes B: conduits d'alimentation avec de l'air préchauffé jusqu' à plus de 25°C et pour autant que ces conduits traversent des espaces qui ne sont pas l'espace alimenté par cet air.
- Pour les systèmes C : conduits hors du volume protégé.
- Pour le système D sans récupération de chaleur : idem B et idem C ci-dessus.
- Pour le système D avec récupération de chaleur : tous les conduits qui se situent entre le groupe de ventilation et la limite du volume protégé (où se situe la couche d'isolation du bâtiment).
  - Si le groupe se situe dans le volume protégé, on isole les conduits qui transportent de l'air de ou vers l'extérieur (en hiver, air qui est plus froid que l'extérieur).
  - Si le groupe se situe hors du volume protégé, on isole les conduits qui transportent de l'air de ou vers le volume protégé (en hiver, air qui est plus chaud que l'ambiance).

La longueur des conduits sur laquelle ce critère est d'application est la longueur totale de tous les conduits qui satisfont à la description ci-dessus (alimentation, évacuation ou autre), et est exprimée en m et arrondie à deux décimales. Pour les systèmes collectifs, qui desservent plusieurs logements, cette longueur des conduits est divisée par le nombre de logements.

#### Valeur lambda du matériau isolant

La conductivité thermique  $\lambda$  (lambda) à une température de 10°C est déterminée selon la norme NBN B 62-201 et exprimée en  $W/(m.K)$  et arrondie à trois décimales.

La valeur lambda doit être déclarée selon la norme NBN EN ISO 13787 et mesurée selon la norme NBN EN 12667 pour les produits plans et selon la norme NBN EN ISO 8497 pour les produits circulaires.

### Résistance thermique simplifiée R de la paroi

La résistance thermique R de la paroi du conduit est définie de manière simplifiée comme la résistance de la couche (ou des couches) de la paroi, sans tenir compte des résistances thermiques d'échange à la surface intérieure et extérieure, exprimée en m<sup>2</sup>K/W et arrondie à deux décimales.

Pour une paroi composée d'un seul matériau avec une épaisseur e et une conductivité thermique  $\lambda$ , la résistance thermique simplifiée est calculée comme suit :

$$R = e/\lambda$$

Pour une paroi composée de plusieurs matériaux avec des épaisseurs e<sub>1</sub>, e<sub>2</sub>, ... et des conductivités thermiques  $\lambda_1$ ,  $\lambda_2$ , ..., la résistance thermique simplifiée est calculée comme suit :

$$R = e_1/\lambda_1 + e_2/\lambda_2 + \dots$$

### Conditions de mise en œuvre

Pour pouvoir prendre en compte l'isolation, la mise en œuvre de celle-ci doit satisfaire aux conditions suivantes :

- L'isolation est placée du côté extérieur du conduit ou le conduit lui-même est composé d'un matériau isolant non à base de fibre.
- Il est fait usage d'un isolant à cellules fermées ou d'un pare-vapeur du côté extérieur du matériau isolant. Par ex. film d'aluminium ou plastique dont les raccords sont collés avec du ruban adhésif.
- Les composants de réglage et les éventuelles trappes de visite restent accessibles.
- La couche d'isolation ne peut pas être interrompue au niveau des fixations, mais il ne doit pas être tenu compte de l'éventuel pont thermique de la fixation elle-même (par ex. tige filetée).
- Les joints transversaux ou longitudinaux sont réalisés de telle manière qui ne réduit pas sensiblement l'efficacité de l'isolation.

Dans tous les autres cas, la valeur de l'épaisseur de l'isolation est considérée comme nulle.

Les classes suivantes concernant l'isolation des conduits d'air sont définies:

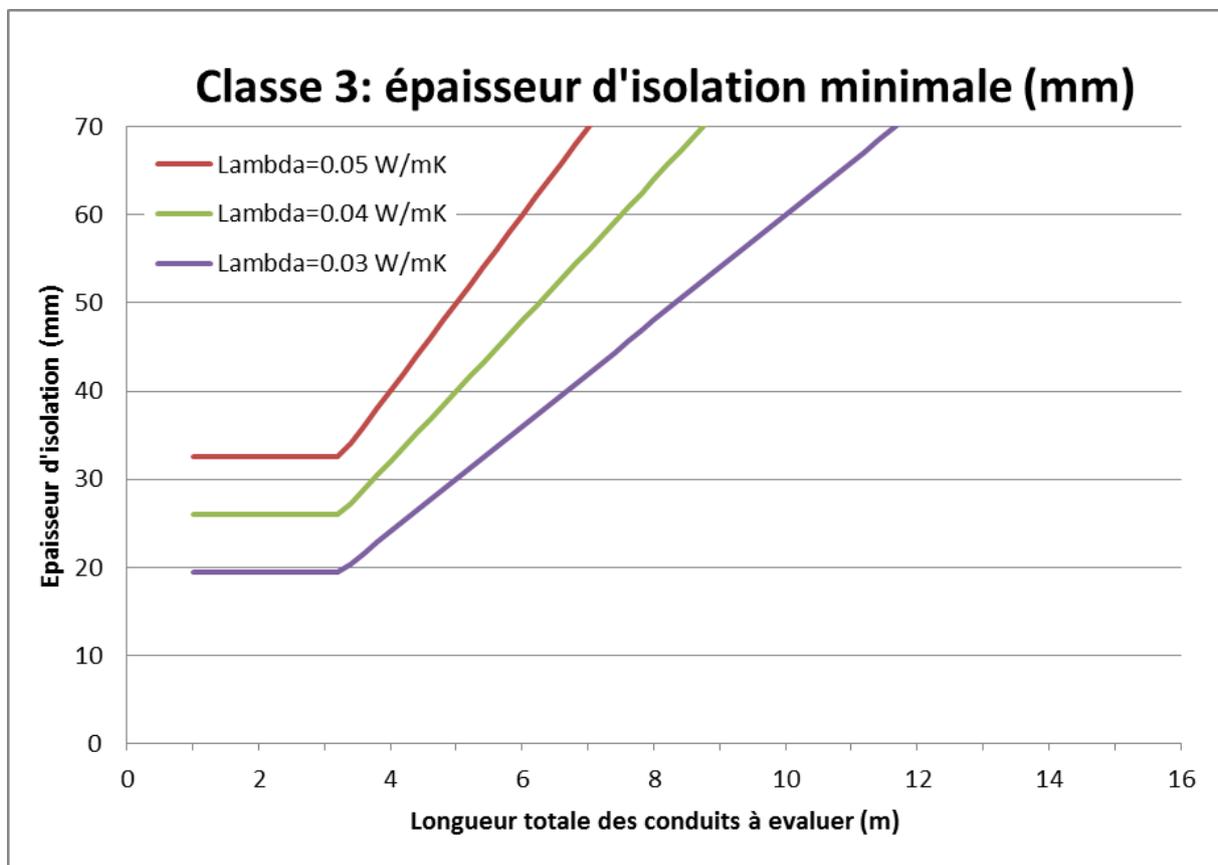
Classe 3	<p>La résistance thermique simplifiée en m<sup>2</sup>K/W satisfait au minimum au résultat de la formule suivante :</p> <p>=maximum(0.650,0.2*longueur de conduit)</p> <p>Exprimé autrement : l'épaisseur de l'isolation (en mm) satisfait au minimum à l'épaisseur calculée selon la formule :</p> <p>=maximum(0.650*<math>\lambda</math>,0.2* longueur de conduit * <math>\lambda</math>)*1000</p>
Classe 2	<p>La résistance thermique simplifiée en m<sup>2</sup>K/W satisfait au minimum au résultat de la formule suivante :</p> <p>=maximum(0.433,0.1*longueur de conduit)</p> <p>Exprimé autrement : l'épaisseur de l'isolation (en mm) satisfait au minimum à l'épaisseur calculée selon la formule :</p> <p>=maximum(0.433*<math>\lambda</math>,0.1* longueur de conduit * <math>\lambda</math>)*1000</p>

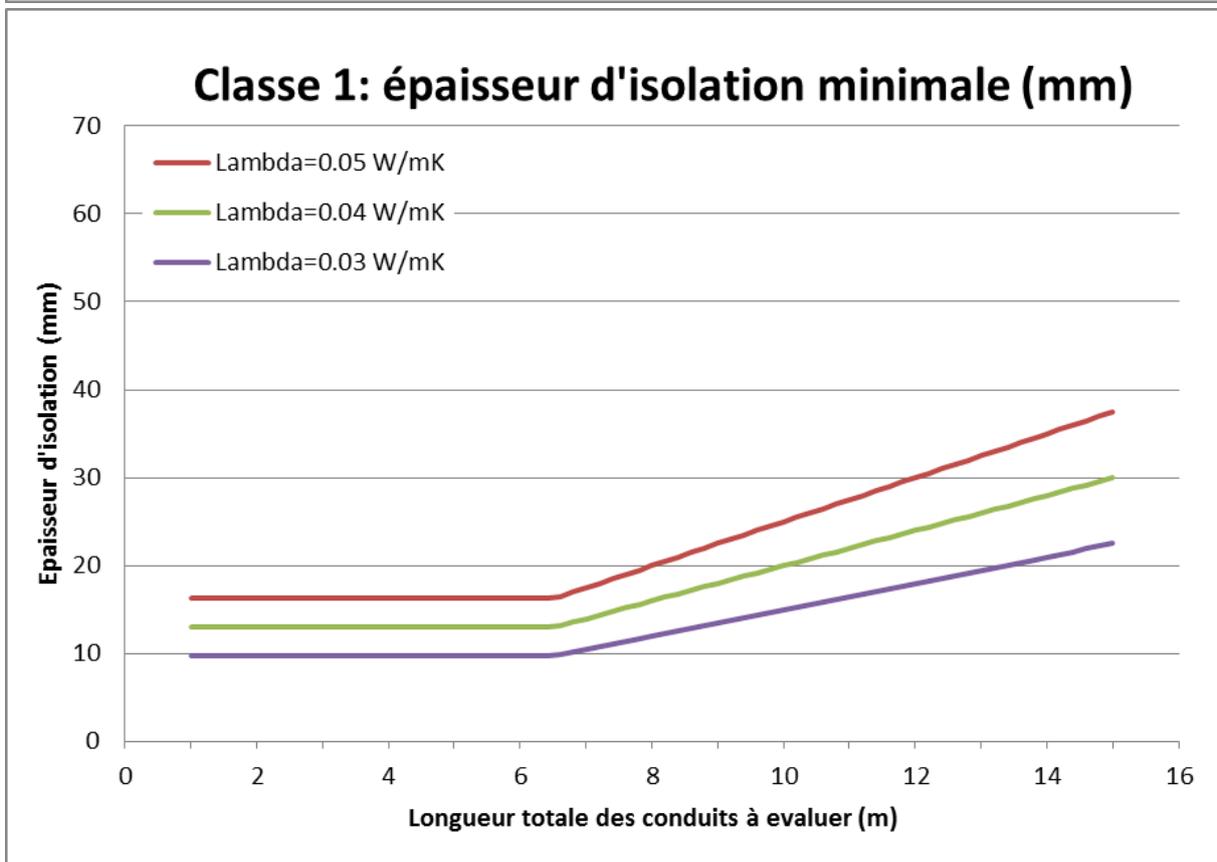
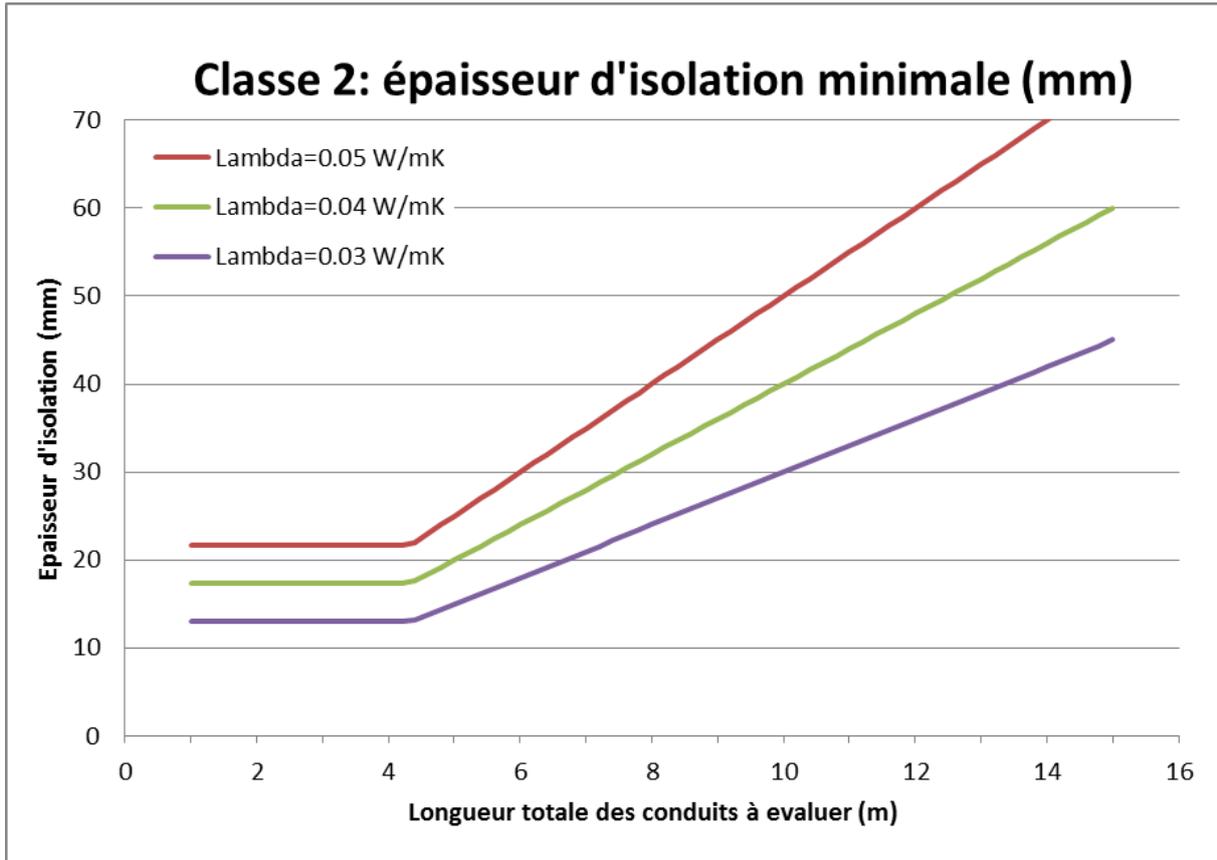
« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

Classe 1	La résistance thermique simplifiée en $m^2K/W$ satisfait au minimum au résultat de la formule suivante : $=\text{maximum}(0.325, 0.05 * \text{longueur de conduit})$  Exprimé autrement : l'épaisseur de l'isolation (en mm) satisfait au minimum à l'épaisseur calculée selon la formule : $=\text{maximum}(0.325 * \lambda, 0.05 * \text{longueur de conduit} * \lambda) * 1000$
Classe 0	Ne satisfait à aucun des classes ci-dessus

Remarques:

- Avec le système B, il peut être utile de prendre de mesures pour éviter les dégradations des conduits d'alimentation dues à la condensation.
- Pour faciliter l'évaluation, les graphiques suivants peuvent être utilisés:





#### 4.14 Etanchéité à l'air du réseau de conduits

*Application:* systèmes de type A, B, C et D, en particulier:

- système A : conduits d'évacuation,
- système B : conduits d'alimentation et d'évacuation,
- système C : conduits d'évacuation,
- système D : conduits d'alimentation et d'évacuation.

L'étanchéité à l'air du réseau de conduits est caractérisée par le débit de fuite mesuré pour ces conduits, mesuré conformément à la norme NBN EN 14134, pour une différence de pression donnée.

Le débit de fuite est exprimé en m<sup>3</sup>/h pour la totalité de chaque réseau de conduit séparément (alimentation et évacuation le cas échéant), et est toujours accompagné de la différence de pression correspondante, en Pa.

- Pour les réseaux de ventilation naturelle, la différence de pression à considérer est de 2 Pa.
- Pour les réseaux de ventilation mécanique, la différence de pression à considérer est :
  - pour les réseaux d'alimentation, la surpression statique mesurée immédiatement après le ventilateur lors du fonctionnement en position de conception ;
  - pour les réseaux d'évacuation, la dépression statique mesurée immédiatement avant le ventilateur lors du fonctionnement en position de conception.

Le débit de fuite est également exprimé sous forme de fraction du débit minimum exigé pour ce réseau, en %.

#### 4.15 Performance acoustique de la partie mécanique

*Application :* systèmes de type B, C et D.

La performance acoustique de la partie mécanique des systèmes B, C et D est particulièrement importante pour le confort acoustique des occupants. Indirectement, la performance acoustique est également importante pour assurer une qualité de l'air suffisante en cours d'utilisation, afin d'éviter par exemple que les débits de ventilation ne soient trop fortement réduits à cause de nuisances acoustiques.

Les classes suivantes concernant le confort acoustique sont définies:

Classe 5	Confort élevé selon la norme NBN S 01-400-1 (mesure d'évaluation)
Classe 4	Confort normal selon la norme NBN S 01-400-1 (mesure d'évaluation)
Classe 3	Confort normal selon la norme NBN S 01-400-1 (note de calcul)
Classe 2	Conforme au critère de la méthode de détermination simplifiée
Classe 1	Risque d'inconfort limité selon les prescriptions simplifiées des présentes STS
Aucune classification	Risque d'inconfort potentiel

### **Pour les classes 4 et 5**

La performance acoustique de la partie mécanique est déterminée par une mesure des niveaux de bruit dans les différents espaces du logement (chambre à coucher, séjour, salle de bain, cuisine ouverte et cuisine fermée) dans le bâtiment terminé, conformément à la méthode de mesure décrite en annexe 5.4.4 qui fait référence à la norme NBN S 01-400-1. La mesure doit être réalisée avec l'installation de ventilation en position de conception et les débits mécaniques mesurés doivent être conformes aux débits minimum exigés. Les niveaux de bruit à évaluer sont des niveaux pondérés A, exprimés en dB(A).

### **Pour la classe 3**

Le niveau de bruit résultant en dB(A) est calculé pour les chambres à coucher, séjour, salle(s) de bain et cuisine selon la méthode de calcul dans la norme NBN EN 12354-5:2009 comme décrit dans l'annexe 5.4.5. Une note de calcul doit être présentée et les valeurs calculées satisfaire (au moins) au critère pour le confort acoustique normal selon la norme NBN S 01-400-1. Le calcul doit être réalisé avec l'installation de ventilation en position de conception, donc tenant compte des débits et différences de pressions réelles.

Vu que, dans la méthode de calcul simplifiée, on ne prend pas en compte la contribution due à des voies de transmission de bruit possible par la structure du bâtiment et la production de bruit de l'écoulement dans le système de conduits, les critères suivants doivent être respectés:

#### *Emplacement du groupe de ventilation:*

- Le groupe de ventilation ne peut pas être installé dans un espace sec, tel que chambre à coucher, bureau, salle de jeu, séjour et espaces analogues. Il ne peut pas non plus être placé dans un espace en communication ouverte avec un espace sec, comme dans le cas d'une cuisine ouverte.
- Le groupe de ventilation peut être installé dans un local technique fermé. Un garage, une buanderie, une toilette, une cave ou un grenier, qui n'ont pas d'autres fonctions que stockage, garage, toilette ou buanderie, peuvent aussi être considérés comme un local technique.
- Le groupe de ventilation peut être installé dans des espaces d'autres types que ceux décrits ci-dessus, à condition d'être installé dans une armoire fermée.

#### *Vitesse d'air maximale:*

- Les conduits terminaux sont dimensionnés de sorte que la vitesse de l'air est égale ou inférieure à 3,5 m/s pour le débit de conception et pour le débit minimum exigé. Les tronçons terminaux sont les tronçons de conduit situés entre une extrémité du réseau (bouche d'alimentation ou d'évacuation) et un nœud (point d'un réseau où deux ou plusieurs flux d'air se séparent ou se réunissent).

### **Pour la classe 2**

L'utilisation de procédures de détermination simplifiées est autorisée à condition qu'il puisse être démontré qu'il y a une bonne corrélation avec les méthodes de détermination détaillées (mesure d'évaluation selon les classes 4 ou 5) et à condition qu'il puisse être démontré que la méthode simplifiée est du côté de la sécurité dans la plupart des cas par rapport à la méthode détaillée.

## Pour la classe 1

Le risque d'inconfort est considéré comme limité si toutes les critères suivants sont satisfaits :

### *Emplacement du groupe de ventilation:*

- Le groupe de ventilation ne peut pas être installé dans un espace sec, tel que chambre à coucher, bureau, salle de jeu, séjour et espaces analogues. Il ne peut pas non plus être placé dans un espace en communication ouverte avec un espace sec, comme dans le cas d'une cuisine ouverte.
- Le groupe de ventilation peut être installé dans un local technique fermé. Un garage, une buanderie, une toilette, une cave ou un grenier, qui n'ont pas d'autres fonctions que stockage, garage, toilette ou buanderie, peuvent aussi être considérés comme un local technique.
- Le groupe de ventilation peut être installé dans des espaces d'autres types que ceux décrits ci-dessus, à condition d'être installé dans une armoire fermée.

### *Vitesse d'air maximale:*

- Les conduits terminaux sont dimensionnés de sorte que la vitesse de l'air est égale ou inférieure à 3,5 m/s pour le débit de conception et pour le débit minimum exigé. Les tronçons terminaux sont les tronçons de conduit situés entre une extrémité du réseau (bouche d'alimentation ou d'évacuation) et un nœud (point d'un réseau où deux ou plusieurs flux d'air se séparent ou se réunissent).

### *Présence de silencieux:*

- Un ou plusieurs silencieux sont présents entre le ventilateur et la bouche, de sorte que l'atténuation acoustique totale de chaque branche (y inclus l'atténuation acoustique éventuelle du conduit lui-même), atteint au moins, sur base des données produit :
  - 16 dB à 250 Hz,
  - 38 dB à 2000 Hz.

Les valeurs d'atténuation doivent être mesurées selon la norme NBN EN ISO 7235 ou NBN EN ISO 11691. Lorsque plusieurs éléments atténuant le bruit sont présents l'un à la suite de l'autre sur la branche considérée, les valeurs d'atténuation peuvent être additionnées arithmétiquement par bande d'octave.

Remarque: Il est donc possible de faire usage d'un silencieux primaire par réseau, ou plusieurs silencieux en série sur un tracé. Dans le cas d'un silencieux primaire, les prescriptions ci-dessus correspondent généralement à un silencieux d'une longueur minimum de 0,9 m et d'un matériau absorbant d'une épaisseur d'au moins 50 mm.

### *Silencieux supplémentaires pour systèmes de ventilation collectifs :*

- Un ou plusieurs silencieux sont présents dans les conduits avant leur entrée dans les logements individuels de sorte que l'atténuation acoustique de chaque tracé atteint au moins, sur base des données produit:
  - 16 dB à 250 Hz,
  - 38 dB à 2000 Hz.

Les valeurs d'atténuation doivent être mesurées selon la norme NBN EN ISO 7235 ou NBN EN ISO 11691. Lorsque plusieurs éléments atténuant le bruit sont présents

l'un à la suite de l'autre sur la branche considérée, les valeurs d'atténuation peuvent être additionnées arithmétiquement par bande d'octave.

#### *Efficacité des ventilateurs et réseaux de conduit*

- La puissance spécifique du système doit être de Classe SFP3, SFP2 ou SFP1 pour la position de réglage correspondant à au moins 65% du débit minimum exigé (le plus élevé des 2), voir § 4.12.2.

Dans tous les autres cas, l'installation appartient à la classe 0.

#### Remarques :

- Entre les classes 5 et 4 d'une part et la classe 1 d'autre part, aucune gradation ne peut être invoquée. Le confort acoustique d'une installation de classe 1 et/ou 2 et/ou 3 peut, en fonction des conditions, être ressenti plus positivement ou plus négativement que des installations de classes 4 et/ou 5.
- Les pertes de charge du réseau de conduit et du groupe de ventilation ont un impact négatif autant sur la consommation électrique que sur les performances acoustiques. Une puissance spécifique faible est donc un excellent moyen, mais pas nécessairement suffisant, de limiter les sources de bruit.

## 4.16 Qualité de l'air

### 4.16.1 Interaction de la ventilation avec d'autres systèmes

Les systèmes de ventilation avec évacuation mécanique vers l'extérieur (systèmes C et D) peuvent interférer avec différents systèmes présents dans le logement qui évacuent de l'air vicié vers l'extérieur, principalement des systèmes de chauffage, ou des systèmes qui ont besoin d'air de l'espace d'installation pour la combustion. Ces systèmes qui évacuent de l'air sont définis comme suit, pour autant qu'ils soient situés dans un espace en lien avec le système de ventilation :

- Systèmes avec évacuation d'air hermétique ou sans évacuation vers l'extérieur, risque limité d'interaction :
  - chaudière à combustion fermée, tous combustibles,
  - chauffe-eau à combustion fermée, tous combustibles,
  - poêle, convecteur ou cassette à combustion fermée, tous combustibles,
  - hottes à recirculation,
  - autre, à préciser.
- Systèmes avec évacuation d'air non hermétique ou une évacuation non hermétique vers l'extérieur, avec risque d'interaction :
  - chaudière à combustion ouverte, tous combustibles,
  - chauffe-eau à combustion ouverte, tous combustibles,
  - feux ouverts, poêles, convecteur ou cassette à combustion ouverte, tous combustibles,
  - hotte à évacuation vers l'extérieur,
  - séchoir à évacuation,
  - autre, à préciser.
- Systèmes sans évacuation d'air, pour lesquels la ventilation de l'espace d'installation est importante :
  - chauffage-eau de type A pour usage limité, intermittent,

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

- cuisinières et fours,
- systèmes de chauffage non raccordés (sans évacuation vers l'extérieur),
- autre, à préciser.

Les générateurs de chaleur situés hors du volume protégé ou installés dans un espace fermé dans le volume protégé, mais qui ne sont pas en lien avec le système de ventilation, tombent en dehors de ce cadre. Pour plus d'information, voir les normes concernées NBN B 61-001/002 et NBN D 51-003.

#### 4.16.2 Protection des prises d'air et bouches de rejet mécaniques et bouches de rejet naturelles

*Application* : tous les systèmes.

Les prises d'air et bouches de rejet doivent être suffisamment protégées.

Pour être considérée comme suffisamment protégée, les prises d'air et bouches de rejet doivent satisfaire aux critères suivants :

- pour les prises d'air et bouches de rejet placées en toiture, être équipée d'un chapeau de protection contre la pluie ;
- pour les prises d'air placées au sol, en façade ou en toiture, être placée à une hauteur d'au moins 0,7 m par rapport au sol (rez-de-chaussée ou végétation sur les toits) et au moins 0,3 m par rapport à la traversée de la toiture, pour les toits avec une pente qui n'est pas supérieur à 30°.

#### 4.16.3 Risque de recirculation d'air rejeté via les entrées d'air

*Application* : tous les systèmes

La recirculation d'air vicié ou rejeté du système de ventilation ou provenant d'autres sources (produits de la combustion de générateurs de chaleur, hotte de cuisine, etc.) vers la ou les

entrée(s) d'air entraîne une ventilation avec de l'air neuf insuffisamment pur. Différentes mesures peuvent limiter ce risque de recirculation.

Les classes suivantes concernant le risque de recirculation sont définies :

Classe 2	Risque de recirculation limité selon la norme NBN EN 13779:2007
Classe 1	Risque de recirculation limité selon les prescriptions simplifiées des présentes STS
Classe 0	Risque de recirculation potentiel

Ces classes peuvent être utilisées pour tous les rejets d'air vicié ou rejeté du bâtiment concerné et/ou pour ceux des bâtiments voisins.

##### **Pour la classe 2**

Le risque de recirculation est évalué sur base d'un calcul du facteur de dilution qui satisfait aux exigences de la norme NBN EN 13779:2007, comme décrit ci-après. Ce calcul est donc bien plus complexe que les exigences descriptives simples, mais permet d'évaluer d'éventuels cas spécifiques pour lesquels les exigences descriptives sont trop strictes.

La position des entrées d'air par rapport aux autres rejets d'air doit être telle que la distance et la différence de hauteur entre ces ouvertures satisfassent à la norme NBN EN 13779:2007

(tableau A.2, annexe A.2.4). En fonction du type de rejet d'air, les formules suivantes sont d'application :

- pour les rejets d'air de ventilation ou d'une hotte, les formules B<sup>4</sup> de la norme sont d'application, dans lesquelles le paramètre B est le débit, dans la position de conception, de l'ouverture de rejet d'air, en l/s ;
- pour les rejets d'air des appareils à combustion au gaz, les formules B de la norme sont d'application, dans lesquelles le paramètre B est la puissance nominale de l'appareil à combustion, en kW ;
- pour les rejets d'air des appareils à combustion avec un autre combustible (mazout, bois, etc.), les formules C de la norme sont d'application, dans lesquelles le paramètre B est la puissance nominale de l'appareil à combustion, en kW.

### **Pour la classe 1**

Le risque de recirculation est considéré comme limité s'il est satisfait à une série d'exigences descriptives simples. Ces exigences sont très générales mais aussi relativement strictes pour garantir une bonne dilution des polluants dans tous les cas.

#### *Méthode d'évaluation suivant les prescriptions simplifiées*

La position des entrées d'air par rapport aux rejets d'air doit être telle que :

- Pour les rejets d'air ou de fumée de la ventilation, d'une hotte, ou d'appareils à combustion au gaz, il est satisfait **à au moins une des deux conditions suivantes** :
  - soit la prise d'air se situe au moins 2 m plus bas que les rejets d'air ou de fumée (différence de hauteur) ;
  - soit la distance entre l'entrée d'air et les rejets d'air ou de fumée est d'au moins 10 m. Remarque : la distance entre l'entrée d'air et le rejet d'air ou de fumée est déterminée comme la distance la plus courte que l'air doit parcourir entre les deux ouvertures (donc tenant compte des éventuels obstacles, tels que un coin saillant entre deux façades).
- Pour les rejets de fumée des appareils à combustion avec un autre combustible que le gaz (mazout, bois, etc.), il est satisfait en même temps aux deux conditions suivantes :
  - l'entrée d'air se situe au moins 2 m plus bas que le rejet de fumée (différence de hauteur) ;
  - l'entrée d'air est située sur une autre paroi que le rejet de fumée.  
Par exemple : l'entrée d'air en façade et rejet de fumée en toiture.

De plus, autant pour la classe 1 que la classe 2, l'entrée d'air doit être située à une distance d'au moins 2 m de l'aération des conduites d'évacuation d'eaux usées.

Dans tous les autres cas, l'installation appartient à la classe 0.

---

<sup>4</sup> Etant donné que l'air rejeté par le système de ventilation ou la hotte est de classe ETA3, tel que déterminé dans la norme NBN EN 13779, ce sont bien les formules B qui sont d'application.

## 4.17 Echangeur sol

*Application* : systèmes B et D

Un échangeur sol (puits canadien) est un dispositif optionnel pour les systèmes de type B et D, qui peut être des types suivant :

- échangeur sol-air,
- échangeur sol-eau,
- pas d'échangeur sol.

### 4.17.1 Echangeur sol-air

*Application* : systèmes B et D

L'échangeur sol-air peut être caractérisé par les performances suivantes :

- marque et type de conduit ;
- pente minimale des conduits, exprimée en % ;
- type de dispositif de récupération des condensats au point le plus bas :
  - par la pesanteur via un siphon,
  - par une pompe,
  - autre ou non visible.
- présence d'un by-pass qui permet de remplacer l'échangeur sol-air par une prise d'air classique ;
- classe du filtre (selon NBN EN 779:2012) de la prise d'air de l'échangeur sol-air.

Les caractéristiques suivantes sont importantes pour le calcul de l'effet de pré-refroidissement de l'air de ventilation :

- La proportion du débit de ventilation de base de la zone de ventilation concernée qui est pré-refroidie avec l'échangeur sol-air, exprimée en % et arrondie à l'unité.
- Si la proportion ci-dessus atteint 100%, les caractéristiques suivantes sont aussi importantes :
  - $D_{\text{tube}}$ : le diamètre intérieur du conduit, exprimé en m ;
  - $t_{\text{tube}}$ : l'épaisseur de la paroi du conduit, exprimée en m ;
  - $\lambda_{\text{tube}}$ : la conductivité thermique du matériau, exprimée en W/mK ;
  - $L_{\text{tube}}$ : la longueur du conduit, exprimée en m ;
  - $n_{\text{tube}}$ : le nombre de conduits en parallèle (-) ;
  - $p_{\text{tube}}$ : la distance entre les conduits parallèles, exprimée en m ;
  - $L_{\text{soil/air}}$ : la profondeur maximale des conduits, exprimée en m.

#### 4.17.2 Echangeur sol-fluide

*Application* : systèmes B et D

L'échangeur sol-fluide peut être caractérisé par les performances suivantes :

- type de fluide: eau, eau glycolée ou autre ;
- classe du filtre (selon NBN EN 779:2012) pour la protection de la batterie.

Les caractéristiques suivantes sont importantes pour le calcul de l'effet de pré-refroidissement de l'air de ventilation :

- $V_w$ : le débit du fluide dans l'échangeur sol-eau, exprimée en  $m^3/h$  ;
- le type d'échangeur sol-eau:
  - échangeur horizontal,
  - échangeur vertical ;
- $D_{tube}$ : le diamètre intérieur du conduit, exprimé en m ;
- $t_{tube}$ : l'épaisseur de la paroi du conduit, exprimée en m ;
- $\lambda_{tube}$ : la conductivité thermique du matériau, exprimée en  $W/mK$  ;
- $L_{tube}$ : la longueur du conduit, exprimée en m ;
- $n_{tube}$ : le nombre de conduits parallèles (-) ;
- $p_{tube}$ : la distance entre conduits parallèles, exprimée en m ;
- $L_{soil/water}$ : la profondeur maximale des conduits, exprimée en m.

### 4.18 Propreté et entretien de l'installation

#### 4.18.1 Propreté générale

*Application* : tous les systèmes

Il s'agit de l'état général de pureté et de propreté de l'ensemble de l'installation.

Pour pouvoir considérer une installation comme propre, toutes les bouches, tous les conduits et tous les filtres doivent être propres : il n'y a pas de trace d'encrassement visible à l'œil nu.

#### 4.18.2 Hotte et séchoir

*Application* : tous les systèmes

Il s'agit du raccordement des hottes et des séchoirs au système de ventilation.

Il existe différents types de hottes de cuisine et de raccordement comme suit:

- pas de hotte ;
- hotte à recirculation (non connectée à l'extérieur et non connectée au système de ventilation) ;
- hotte à rejet vers l'extérieur avec ventilateur intégré ;
- hotte à rejet vers l'extérieur avec moteur décentralisé, mais indépendant du système de ventilation ;
- hotte à rejet vers l'extérieur, connectée au système de ventilation.

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

Pour les hottes, selon le type, différents types de filtres sont possibles, avec éventuellement plusieurs filtres en série :

- pas de filtre ou filtre inconnu ;
- filtre à graisse nettoyable (par exemple filtre métallique) ;
- filtre à graisse à remplacer, classé selon NBN EN 779:2012 ;
- filtre à charbon actif.

Il existe différents types de séchoirs et de raccordement comme suit :

- pas de séchoir ;
- séchoir à condensation, avec rejet dans l'espace lui-même ;
- séchoir à évacuation, connecté vers l'extérieur ;
- séchoir connecté au système de ventilation.

Pour les séchoirs, selon le type, différents types de filtres sont éventuellement possibles, avec éventuellement plusieurs filtres en série :

- pas de filtre ou filtre inconnu ;
- filtre classé selon la norme NBN EN 779:2012.

#### **4.18.3 Accessibilité des composants du système**

*Application* : tous les systèmes

Les différents composants du système de ventilation doivent être suffisamment accessibles pour l'entretien.

Pour être considéré comme suffisamment accessible, le système doit satisfaire aux exigences suivantes :

- Les ouvertures pour l'alimentation ou l'évacuation naturelle peuvent être nettoyées sans outil.
- Les bouches dans les espaces sont démontables sans outil pour le nettoyage. La position de réglage éventuelle de ces bouches est bloquée et marquée.
- Le réseau de conduits est équipé d'ouvertures d'accès pour le nettoyage. Sont considérés comme ouvertures d'accès :
  - une bouche ou une grille ;
  - une partie démontable du réseau, qui peut être remontée facilement de manière étanche ;
  - une ouverture qui satisfait aux exigences de la norme NBN EN 12097.
- Le nombre et l'emplacement des ouvertures d'accès sont tels qu'il n'y a pas plus de 4 coudes de 45° ou plus pour les conduits rigides (pas d'exigence pour les conduits flexibles et semi-flexibles), et pas plus d'un obstacle (par ex. clapet de réglage, silencieux avec baffles, etc.) entre deux ouvertures d'accès.
- Le groupe de ventilation est accessible pour l'entretien.
- Les conduits flexibles doivent toujours rester accessibles.
- Les filtres peuvent être remplacés sans outils.

## 4.19 Information pour l'utilisateur

### 4.19.1 Manuel d'utilisation

*Application* : tous les systèmes

Il s'agit de la disponibilité d'un manuel d'utilisation pour l'utilisation quotidienne, adapté à l'utilisateur.

Les classes suivantes concernant le manuel d'utilisation sont définies:

Classe 2	Manuel d'utilisation complet
Classe 1	Manuel d'utilisation incomplet
Classe 0	Tous les autres cas

Pour être considéré comme complet, le manuel d'utilisation doit satisfaire aux exigences suivantes :

- Le manuel d'utilisation pour le client est établi dans au moins une des langues officielles nationales belges, au choix du client et ce indépendamment de l'origine des produits ou du canal de distribution entre le fabricant et le client final.
- Le manuel d'utilisation contient au moins les informations suivantes :
  - une explication des principes de base du système de ventilation ;
  - la stratégie de régulation globale et les réglages éventuels que l'utilisateur peut utiliser.
- Le manuel est suffisamment spécifique pour l'installation concernée.
- Une fiche d'utilisation simplifiée est disponible sur l'appareil.

### 4.19.2 Prescriptions d'entretien

*Application* : tous les systèmes

Il s'agit des prescriptions d'entretien des installations de ventilation.

Les classes suivantes concernant les prescriptions d'entretien sont définies:

Classe 2	Instructions d'entretien complètes
Classe 1	Instructions d'entretien incomplètes
Classe 0	Tous les autres cas

Pour être considéré comme complet, les instructions d'entretien doivent satisfaire aux exigences suivantes :

- Les prescriptions d'entretien sont établies dans au moins une des langues officielles nationales belges, au choix du client et ce indépendamment de l'origine des produits ou du canal de distribution entre le fabricant et le client final.
- Les prescriptions d'entretien contiennent un carnet d'entretien sous la forme d'un calendrier avec les fréquences des actions d'entretien (inspection, nettoyage, remplacement,...), à remplir lors des actions d'entretien, avec une distinction entre les tâches d'entretien qui peuvent être faites par l'utilisateur (et pour lesquelles il est fait référence aux descriptions ci-dessous) et celles qui sont normalement réalisées par une entreprise d'entretien.

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

- Les prescriptions d'entretien décrivent de manière pratique, l'entretien qui peut être réalisé par un utilisateur moyen de manière simple, et ce au moins pour les tâches suivantes :
  - nettoyage et remplacement des filtres ;
  - contrôle et nettoyage de l'évacuation des condensats ;
  - nettoyage des ouvertures d'alimentation et d'évacuation réglables, bouches d'alimentation et d'évacuation, ouvertures de transfert, prise d'air ;
  - solution à des problèmes courants : description de problèmes courants possibles et la manière d'y remédier, avec si nécessaire référence à l'entreprise d'installation.
- Pour les tâches d'entretien qui sont normalement réalisées par une entreprise d'installation ou d'entretien, il est brièvement décrit leur contenu, mais ne doivent pas être décrites en détails. Il s'agit principalement des tâches suivantes :
  - inspection du fonctionnement global (régulation, protection contre le gel, post-chauffage, by-pass été, contrôle des débits) ;
  - inspection et nettoyage des conduits d'air ;
  - inspection et nettoyage de l'échangeur de chaleur ;
  - inspection et nettoyage des ventilateurs.
- Des prescriptions simplifiées sont disponibles sur l'appareil.

## 5. Annexes

### 5.1 Annexe informative 1. L'avant-projet de la ventilation

#### 5.1.1 Motivation

En pratique, on constate régulièrement qu'au début du processus de construction, les maîtres d'ouvrage ne sont pas suffisamment conscients des équipements nécessaires pour répondre aux prescriptions de ventilation et/ou à certains aspects de qualité importants (ex. acoustique, esthétique, confort thermique, ...). Pendant l'exécution des travaux, souvent on ne prête pas suffisamment d'attention aux équipements de ventilation à installer et/ou les maîtres d'ouvrage demandent de ne pas installer certains équipements. Ceci peut résulter en une installation non-conforme. Parfois on obtient bien des installations qui sont formellement conformes, mais qui résultent en des plaintes (esthétique, confort, ...).

Afin de réduire le risque que les maîtres d'ouvrage prennent des décisions qui mènent à des non-conformités et/ou afin de réduire le risque que les exécutants reçoivent des critiques du maître d'ouvrage sur certains équipements et/ou le risque de plaintes ultérieures, il est souhaité d'informer les maîtres d'ouvrage convenablement avant le début des travaux pour que des risques susmentionnés soient minimales.

#### 5.1.2 Description globale des caractéristiques d'un avant-projet de ventilation

L'avant-projet de ventilation doit être établi avec une attention particulière pour le rapportage des aspects qui sont importants pour le maître d'ouvrage pendant la phase de préparation et d'approbation des décisions qui ont un impact direct ou indirect sur les équipements de ventilation. Par exemple :

- impact direct: choix du système de ventilation et du type de composants, aspects qui ont un impact sur le confort (p.ex. acoustique) ;
- impact indirect: endroit disponible pour le placement des installations techniques, pour le placement de conduites de ventilation, ....

L'avant-projet de ventilation peut être composé d'une combinaison d'informations sur des plans, de descriptions et/ou de dessins spécifiques. La liste suivante et non-exhaustive donne une indication d'éléments qui peuvent entrer en ligne de compte dans l'avant-projet de ventilation :

- type de système de ventilation (A, B, C ou D) ;
- type et endroit des équipements pour l'alimentation, le transfert et l'évacuation d'air ;
- lors d'équipements de ventilation naturelle: indication des caractéristiques géométriques pertinentes, pour que les personnes concernées aient une indication de l'impact visuel ;
- lors d'équipements de ventilation mécanique: informations sur les équipements nécessaires en termes de conduites d'air et d'espace pour les appareils (ventilateurs, échangeur thermique, ...) ;
- indication sur les aspects acoustiques ;
- situation de l'alimentation et de l'évacuation d'air dans l'enveloppe.

## 5.2 Annexe informative 2. Le rapport de performances

### 5.2.1 Motivation et utilisation prévue

En pratique, il est souvent constaté qu'il n'y a pas une vue d'ensemble claire, lors de la conception de l'installation de ventilation et lors de la réception, des performances prévues et réalisées.

Il est important d'améliorer ce point :

- Le chapitre des critères de performance donne une liste des aspects qui sont fixés, de préférence, avant le commencement de la conception.
- L'avant-projet ventilation (§ 5.1) peut donner au client une vue claire des aspects pratiques de la ventilation choisie, de sorte qu'il n'y a par après pas de surprise.
- Un rapportage à la fin des travaux, sous la forme d'un rapport ventilation, doit documenter d'une manière claire les travaux et performances réalisées.

Le rapport de performance est donc un document qui donne une vue d'ensemble synthétique des divers aspects du système de ventilation :

- Le document clarifie, pour toutes les personnes impliquées, ce qui a été réalisé.
- Le document permet d'évaluer si les performances initialement prévues sont effectivement réalisées, par exemple par comparaison avec le cahier des charges ou avec l'avant-projet ventilation.
- Le document peut être utile à long terme lors de tâches éventuelles d'entretien.

Afin de permettre une interprétation univoque du contenu d'un rapport de performances et afin de comparer les rapports de performances entre eux, il est important que le contenu et les méthodes d'évaluation soient aussi uniformes que possible.

### 5.2.2 Description globale des caractéristiques du rapport de performances

Le rapport de performances se réfère aux différents chapitres de cette STS-P :

- § 4 Critères de performance ;
- § 5.3 Annexe informative 3: Méthodes de détermination des performances produits ;
- § 5.4: Annexe informative 4: méthodes de détermination pour les performances systèmes.

## 5.3 Annexe informative 3. Méthodes de détermination des performances produits

Cette annexe définit les méthodes de détermination des performances produits. Un prescripteur peut imposer que les performances des produits doivent être déterminées selon la STS-P (cette annexe), par exemple les pouvoirs publics peuvent l'imposer via une réglementation. Même si la conformité avec cette STS-P est imposée, ces pouvoirs publics peuvent quand même imposer, via une réglementation, d'appliquer des procédures de détermination des performances différentes pour certaines performances. Dans ce cas, ces méthodes de détermination doivent être utilisées à la place des méthodes de détermination de la présente STS-P.

### 5.3.1 Ouvertures d'alimentation réglables (OAR)

#### 5.3.1.1 Capacité

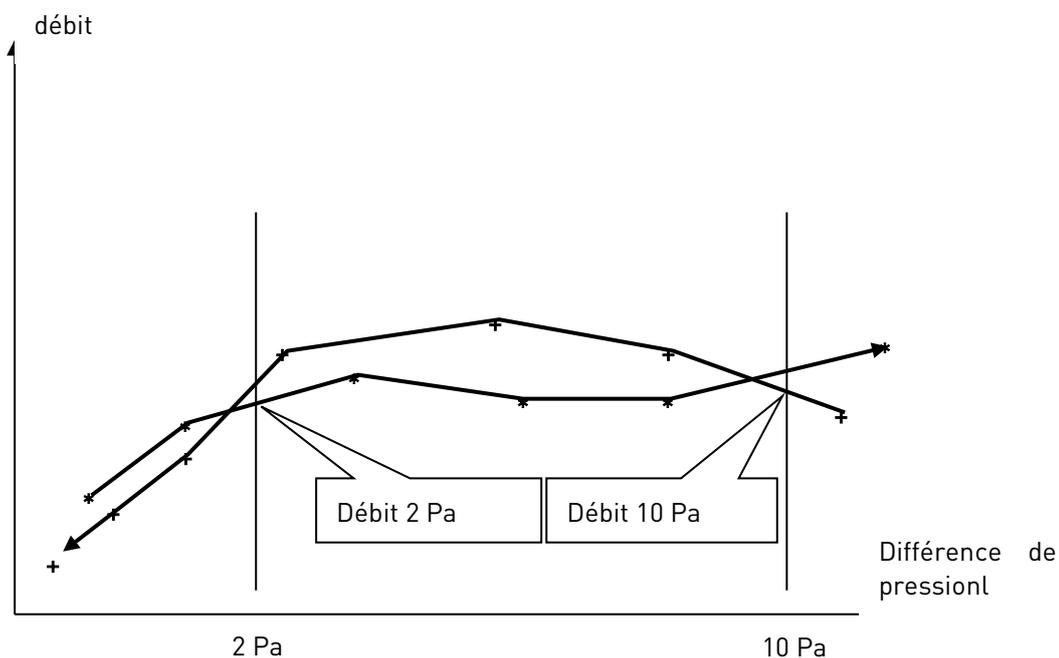
##### Méthode d'évaluation

La relation différence de pression – débit est déterminée selon la norme NBN EN 13141-1 :2004 [§ 4.1).

Points d'attention :

- Les débits sont exprimés en m<sup>3</sup>/h.
- Les résultats sont mesurés dans une série de classes de pression différentielle selon la norme. Pour les grilles réglables manuellement, on applique une interpolation selon la relation  $q_{v\ cor} = K (\Delta p)^n$  si elle est valable (comme défini au paragraphe 4.1.4 de la NBN EN 13141-1 ou sinon par interpolation linéaire entre les 2 points de mesure proches). Pour les grilles à autorégulation, on applique une interpolation linéaire entre les 2 points de mesures consécutifs.
- Pour les grilles à autorégulation, une mesure pour une pression croissante et pour une pression décroissante est nécessaire.
  - Les différents points ainsi mesurés, pour une pression croissante et une pression décroissante, sont reliés par une interpolation linéaire aboutissant à une courbe à pression croissante et une courbe à pression décroissante.
  - Pour déterminer les débits à 2 Pa, les valeurs des points des courbes sont déterminés à 2 Pa, les débits choisis sont les valeurs les plus basses à ces deux pressions.

Figure A. Débits de OAR à autorégulation



### Expression des caractéristiques

#### 1. Pour une OAR ayant une longueur fixe

L'OAR est caractérisée par le débit (exprimés en  $m^3/h$ ) pour une différence de pression de 2 Pa sur l'OAR.

Expression :  $q_{N, 2Pa}$  : en  $m^3/h$  et arrondi à l'unité

#### 2. Pour une OAR de longueur variable

Pour les OAR pour lesquelles il existe une relation linéaire entre la longueur et la valeur  $q_N$ , on utilise la formule suivante :

$$q_N = (L - L_0) \cdot q_1$$

La valeur  $L_0$  de l'OAR [m] et la valeur  $q_1$  [ $m^3/h.m$ ] caractérisent l'OAR par une longueur variable. Ces valeurs sont indiquées pour 2 Pa.

Expression :

$L_{0, 2Pa}$  : en mètres et arrondi à deux décimales (p.ex. : 0.08 m) ;

$q_{1, 2Pa}$  : en  $m^3/h.m$  et arrondi à l'unité.

### Détermination des valeurs $L_0$ et $q_1$ de l'OAR

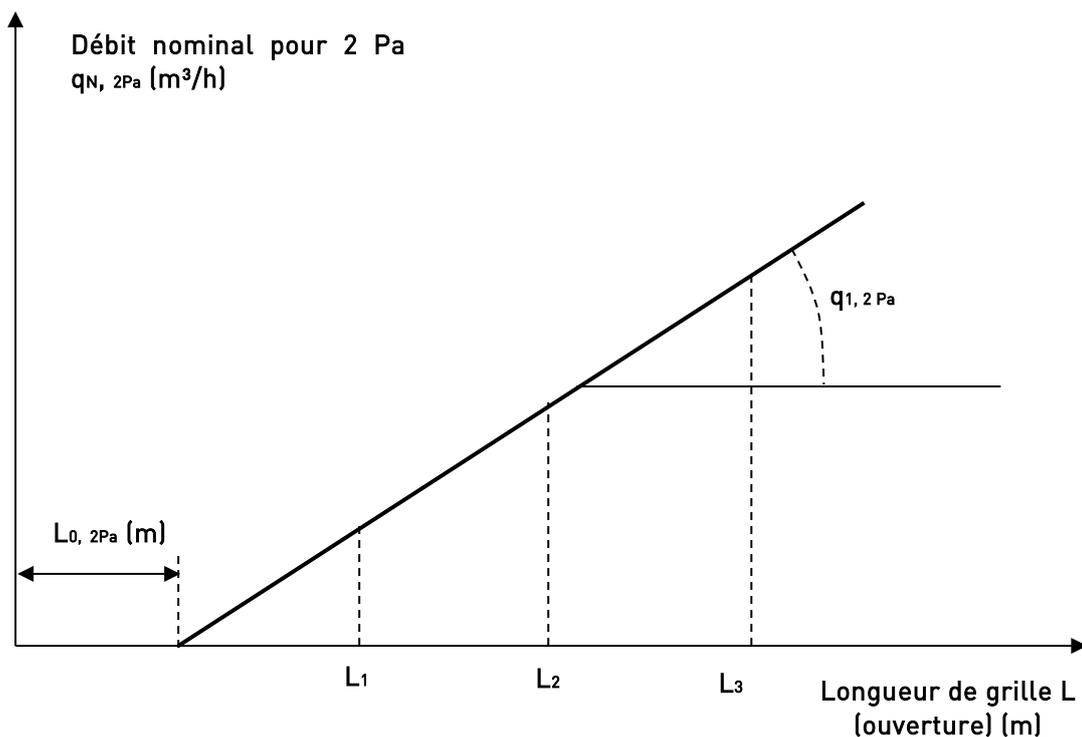
La procédure pour déterminer la valeur  $L_0$  et  $q_1$  des OAR par longueur d'unité consiste en :

- La caractéristique pression-débit d'un même type d'OAR est déterminée pour au moins 3 longueurs de grille (dimension « mesure-jour »). Il faut choisir les longueurs comme suit :
  - la longueur la plus courte utilisée en pratique ;

- et une longueur d'au moins 1 mètre, si une telle longueur n'existe pas, la longueur maximale existante de l'OAR ;
- la longueur pour la troisième mesure est située dans la moyenne entre la plus petite et la plus grande longueur mesurée. Au cas où il a plus de 3 mesures, les mesures suivantes sont chaque fois situées dans des blocs répartis uniformément (p.ex. pour 4 mesures, les longueurs 2 et 3 sont situées dans le deuxième et troisième quart de la longueur totale. Pour chaque longueur, le débit nominal est mesuré pour une différence de pression de 2 Pa conformément à la méthode décrite à l'annexe de la NBN EN 13141-1.
- Ensuite, on déterminera la relation entre le débit nominal et la longueur de l'OAR. La figure B montre une relation possible.
- $L_0$  et  $q_1$  sont déterminés à l'aide d'une régression linéaire. La régression est acceptée si le coefficient de régression  $R^2$  est au moins de 0,98.

Les OAR pour lesquels aucune relation linéaire ne peut être démontrée, ne peuvent pas être décrites de cette manière. Ces OAR sont traitées comme des OAR de dimension fixe et doivent être mesurées pour chaque longueur utilisée.

**Figure B. Exemple de relation entre le débit nominal et la longueur de l'OAR**



### 3. Pour une OAR de surface variable

La manière selon laquelle les caractéristiques sont exprimées n'est pas spécifiée; à traiter comme OAR avec dimensions fixes (voir point 1).

### 4. Pour les fenêtres à position entrebâillée servant d'OAR

La manière selon laquelle les caractéristiques sont exprimées n'est pas spécifiée; à traiter comme OAR avec dimensions fixes (voir point 1).

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

### 5.3.1.2 Réglabilité

#### Méthode d'évaluation

Le contrôle de la réglabilité se produit conformément à la norme NBN D 50-001. La régulation peut être continue ou via au moins 3 positions intermédiaires entre « fermée » et « complètement ouverte ».

#### Expression des caractéristiques

2 possibilités :

- répond (oui),
- ne répond pas (non).

### 5.3.1.3 Protection contre les animaux nuisibles

#### Méthode d'évaluation

Le contrôle de la protection contre les animaux nuisibles se fait avec l'OAR ouverte à l'aide de :

- une bille métallique d'un diamètre de 4 mm ;
- un disque métallique d'un diamètre de 10 mm et d'une épaisseur de 3 mm.

L'exigence de la protection contre les animaux nuisibles est satisfaite quand il est impossible de faire rentrer la bille ou le disque métallique à travers l'OAR de l'intérieur vers l'extérieur et inversement.

#### Expression des caractéristiques

2 possibilités :

- répond (oui),
- ne répond pas (non).

### 5.3.1.4 Étanchéité à la pluie

#### Méthode d'évaluation

L'évaluation de l'étanchéité à la pluie des OAR se fait conformément à la NBN EN 13141-1.

Les prescriptions suivantes sont d'application :

- Conformément aux prescriptions du fournisseur, l'OAR sera placée dans une plaque qui a l'épaisseur du support sur lequel sera montée l'OAR, par exemple :
  - plaque d'une épaisseur de 20 mm dans le cas d'un vitrage;
  - plaque d'une épaisseur de 60 mm dans le cas d'un châssis de fenêtre;
  - plaque d'une épaisseur de 300 mm dans le cas d'un mur.
- L'épaisseur de la plaque doit être mentionnée dans le rapport.

Conformément à la norme NBN EN 13141-1, les essais sont exécutés selon la norme NBN EN 1027. La méthode d'essai retenue est la méthode 1A. En ce qui concerne la différence de pression à appliquer ainsi que pour la durée d'arrosage c'est le tableau A (tableau 6 de la norme NBN EN 13141-1 :2004) qui est d'application et non la figure 4 de la norme NBN EN 1027). La durée d'arrosage est d'application à tous les paliers de différences de pression. L'arrosage est d'abord réalisé à une différence de pression d'essai de 0 Pa pendant 15 minutes, comme indiqué dans la norme NBN EN 1027.

**Tableau A. Tableau 6 de la norme NBN EN 13141-1 :2004 :**  
**Différence de pression et durée de vaporisation d'eau**

Différence de pression entre la chambre et l'environnement extérieur [Pa]	Durée de la pulvérisation d'eau [s]
10	120
20	
50	
120	
150	

- Pour les OAR de dimension variable, l'essai doit être réalisé avec un échantillon dont la dimension intérieure de la dimension variable est de 1 m. Si la dimension maximale disponible est inférieure à 1 mètre, l'essai portera sur la dimension maximale.

### Expression des caractéristiques

Pour satisfaire à l'exigence, il ne peut y avoir pénétration d'eau :

- jusqu'à une différence de pression de 150 Pa en position « fermée » ;
- jusqu'à une différence de pression de 20 Pa en position « complètement ouverte ».

2 possibilités :

- répond (oui),
- ne répond pas (non).

#### 5.3.1.5 Autorégulation

### Méthode d'évaluation

L'autorégulation est déterminée conformément à la NBN EN 13141-1.

Étant donné que l'OAR comprend une partie mobile, on procédera à une série d'essais avec une différence de pression en augmentation constante et ensuite une deuxième série d'essais avec une différence de pression en diminution constante.

### Expression des caractéristiques

L'autorégulation est indiquée par une des classes P<sub>0</sub>, P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub> or P<sub>4</sub>. Si l'OAR ne comprend pas d'autorégulation, alors on mentionnera « sans autorégulation ». Si l'OAR est éventuellement à autorégulation, mais qu'elle n'a pas fait l'objet d'une évaluation, on mentionnera alors « indéterminé ».

Une OAR tombe dans une certaine classe si les courbes, aussi bien à pression montante qu'à pression descendante, tombent entièrement entre les limites de cette classe. Les courbes sont formées par interpolation linéaire entre les mesures de débits aux différentes pressions. Pour l'application en pratique du tableau B, seul la valeur q<sub>n</sub> à la différence de pression de 2 Pa doit être considérée.

**Tableau B. Classement de l'autorégulation en fonction de la différence de pression**

Différence de pression P (Pa)	Débit en fonction du débit nominal à 2 Pa $q_N$				
	Classe P <sub>0</sub>	Classe P <sub>1</sub>	Classe P <sub>2</sub>	Classe P <sub>3</sub>	Classe P <sub>4</sub>
$0 \leq P < 2$		$\geq 0,8\sqrt{(P/2)}$ et $\leq 1,20q_N$			
2	$q_N$	$q_N$	$q_N$	$q_N$	$q_N$
$2 < P < 5$ Pa	Ne répond pas à la classe P <sub>1</sub>	$\geq 0,80q_N$ et $\leq 1,8q_N$	$\geq 0,80q_N$ et $\leq 1,8q_N$	$\geq 0,8q_N$ et $\leq 1,5q_N$	$\geq 0,8q_N$ et $\leq 1,2q_N$
5-10 Pa		$\geq 0,70q_N$ et $\leq 2,3q_N$	$\geq 0,70q_N$ et $\leq 2,0q_N$	$\geq 0,7q_N$ et $\leq 1,5q_N$	$\geq 0,8q_N$ et $\leq 1,2q_N$
10-25 Pa		$\geq 0,50q_N$ et $\leq 3,0q_N$	$\geq 0,50q_N$ et $\leq 2,0q_N$	$\geq 0,5q_N$ et $\leq 1,5q_N$	$\geq 0,8q_N$ et $\leq 1,2q_N$
25-50 Pa		$\geq 0,30q_N$ et $\leq 3,0q_N$	$\geq 0,30q_N$ et $\leq 2,0q_N$	$\geq 0,3q_N$ et $\leq 1,5q_N$	$\geq 0,3q_N$ et $\leq 1,5q_N$
50-100 Pa		$\leq 3,0q_N$	$\leq 2,0q_N$	$\leq 2,0q_N$	$\leq 2,0q_N$
100-200 Pa		$\leq 4q_N$	$\leq 3,0q_N$	$\leq 3,0q_N$	$\leq 3,0q_N$

Les exigences de débit dans la classe de différence de pression 100-200 Pa ne sont pas évaluées pour l'attribution de la classe d'autorégulation, une mesure dans la classe de différence de pression 100-200 Pa n'est par conséquent pas essentielle.

### 5.3.1.6 Critère de confort

#### Méthode d'évaluation

L'évaluation de la dispersion de l'air dans l'espace habitable d'un local se fait selon la norme NBN EN 13141-1, § 4.5, pour la combinaison  $\Delta\theta = 0K$  et  $\Delta p = 10Pa$ .

#### Expression des caractéristiques

2 possibilités :

- essai disponible (oui),
- essai non disponible (non).

Les résultats du test sont ensuite présentés selon la norme NBN EN 13141-1, § 4.5.4. Dans la base de données PEB du produit, on reprend uniquement si un essai du critère de confort est disponible ou non pour l'OAR.

### 5.3.2 Ouvertures de transfert (OT)

#### 5.3.2.1 Capacité

#### Méthode d'évaluation

La relation différence de pression – débit est déterminée selon la norme NBN EN 13141-1 :2004 (§ 4.1).

Remarques :

- Les débits sont exprimés en  $m^3/h$ .

- Une OT qui est reprise dans la base de données, doit être une ouverture qui traverse complètement une paroi. Les OT qui sont installées dans une paroi où des revêtements supplémentaires sont encore installés du côté intérieur ou extérieur demandent des mesures spécifiques et ne font pas partie de la base de données du fait que les performances dépendent trop des conditions d'encastrement.
- Les résultats sont mesurés dans une série de classes de pression différentielle selon la norme. Afin d'obtenir la valeur de débit, on applique une interpolation selon la relation  $q_{v, cor} = K (\Delta p)^n$  si elle est valable (comme défini au paragraphe 4.1.4 de la NBN EN 13141-1 ou sinon par interpolation linéaire entre les 2 points de mesure proches).

### Expression des caractéristiques

L'OT est caractérisée par le débit (exprimés en m<sup>3</sup>/h) pour une différence de pression de 2 Pa sur l'OT.

Expression :  $q_{N, 2Pa}$  : en m<sup>3</sup>/h

#### 5.3.2.2 Non-réglabilité

##### Méthode d'évaluation

Le respect de cette exigence est confirmé par le fabricant.

### Expression des caractéristiques

2 possibilités :

- répond (oui),
- ne répond pas (non).

### 5.3.3 Ouvertures d'évacuation réglables (OER)

#### 5.3.3.1 Capacité et non-réglabilité

##### Méthode d'évaluation

La relation différence de pression – débit est déterminée selon la norme NBN EN 13141-1 :2004 (§ 4.1).

Remarques :

- Les débits sont exprimés en m<sup>3</sup>/h.
- Les résultats sont mesurés dans une série de classes de pression différentielle selon la norme. Pour les grilles réglables manuellement, on applique une interpolation selon la relation  $q_{v, cor} = K (\Delta p)^n$  si elle est valable (comme défini au paragraphe 4.1.4 de la NBN EN 13141-1 ou sinon par interpolation linéaire entre les 2 points de mesure proches). Pour les grilles à autorégulation, on applique une interpolation linéaire entre les 2 points de mesures consécutifs.
- Pour les grilles à autorégulation, une mesure pour une pression croissante et pour une pression décroissante est nécessaire. Pour déterminer le débit pour 2 Pa, on applique une interpolation linéaire pour la caractéristique ascendante et descendante en retenant la valeur la plus basse pour chaque point de mesure.

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

### Expression des caractéristiques

Pour une OER ayant une longueur fixe :

L'OER est caractérisée par le débit (exprimés en m<sup>3</sup>/h) pour une différence de pression de 2 Pa sur l'OER.

Expression :  $q_{N, 2Pa}$  : en m<sup>3</sup>/h

#### 5.3.3.2 Réglabilité

##### Méthode d'évaluation

Le contrôle de la réglabilité se produit conformément à la norme NBN D 50-001. La régulation peut être continue ou via au moins 3 positions intermédiaires entre « fermée » et « complètement ouverte ».

### Expression des caractéristiques

2 possibilités :

- répond (oui),
- ne répond pas (non).

#### 5.3.4 Groupes de ventilation et ventilateurs

##### 5.3.4.1 Bypass été

##### Méthode de détermination

Remarque préliminaire : l'application d'un by-pass suppose qu'il n'y a pas d'interruption dans le débit d'air pour la ventilation. La réduction ou l'arrêt du débit d'air ne peut donc jamais être considéré comme un by-pass.

La détermination du type de by-pass se base sur la nature de la construction du by-pass, qui peut être démontrée grâce à des plans, photos, schémas, etc. Les différents types de by-pass possibles sont (voir aussi tableau C ci-dessous) :

- by-pass complet :
  - fonction 3 voies : un clapet ouvre un conduit qui contourne l'échangeur de chaleur pour le flux d'alimentation et/ou le flux d'extraction, et dans le même temps le même clapet ou un autre ferme le flux qui traverse l'échangeur de chaleur;
  - une désactivation mécanique claire, comme l'arrêt d'une roue thermique, l'arrêt d'un circulateur, le basculement d'un caloduc, l'arrêt des clapets d'un régénérateur statique, le remplacement de l'échangeur de chaleur par un élément "factice" (une cassette qui permet le passage de l'air, mais sans récupération de chaleur), ...
- by-pass incomplet :
  - fonction 2 voies : un clapet ouvre un conduit qui contourne l'échangeur de chaleur pour le flux d'alimentation et/ou le flux d'extraction mais ne ferme pas le flux d'air qui traverse l'échangeur de chaleur. Il reste alors toujours un flux résiduel (souvent assez important) qui traverse l'échangeur de chaleur.
- pas de by-pass : tous les autres cas
  - ex. alimentation désactivable = pas de by-pass.

**Tableau C. Exemples de by-pass**

Type d'échangeur	Complet	Incomplet
Plaques	fonction 3 voies ou élément factice	fonction 2 voies
Caloduc	fonction 3 voies ou basculement du caloduc	fonction 2 voies
Fluide intermédiaire	fonction 3 voies ou arrêt de la pompe	fonction 2 voies
Roue thermique	fonction 3 voies ou arrêt de la roue	fonction 2 voies
Régénérateur statique	fonction 3 voies ou arrêt des clapets	fonction 2 voies

### Expression des caractéristiques

3 possibilités :

- by-pass complet,
- by-pass incomplet,
- pas de by-pass.

#### 5.3.4.2 Régulation automatique des ventilateurs

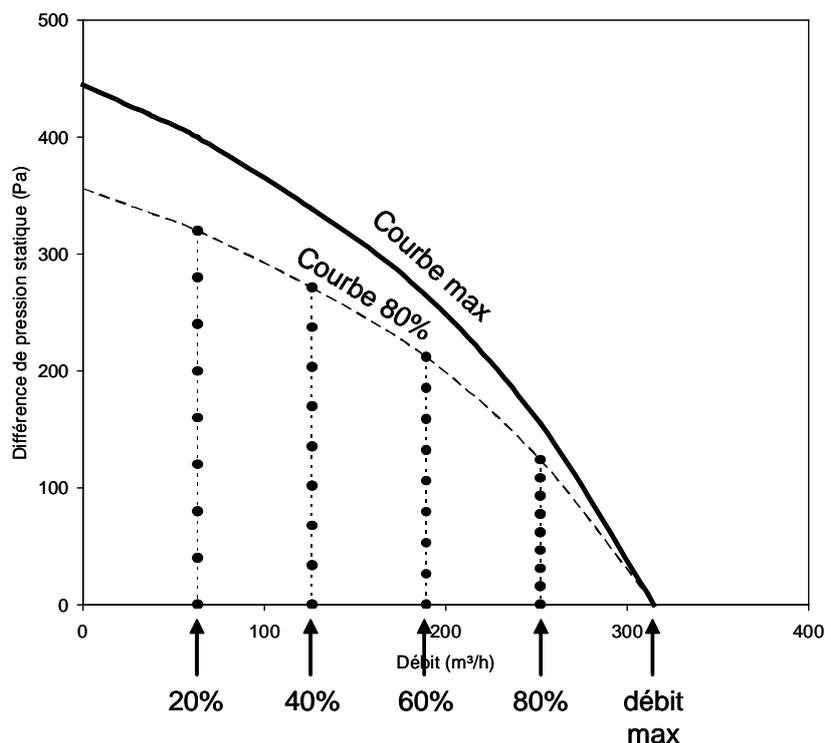
### Méthode de détermination

Le réglage automatique du débit doit être vérifié pour chaque ventilateur pour différents débits, comme suit :

- si le nombre de positions du ventilateur est  $\leq 4$ , il faut tester toutes ces positions ;
- si le nombre de positions du ventilateur est  $> 4$  ou si le réglage est continu, il faut tester au moins 4 valeurs de débit, les plus proches possibles de 20%, 40%, 60% et 80% du débit à 0 Pa (pression statique).

Pour chacun de ces débits, il faut vérifier la déviation entre le débit mesuré ( $q_{\text{meas}}$ ) et la valeur de consigne ( $q_{\text{setpoint}}$ ) pour des différences de pressions de 0 Pa à 80% de la pression correspondant à la courbe maximum du groupe de ventilation du côté considéré. Ces différentes pressions sont obtenues grâce à une vanne de régulation externe. Il faut tester au moins 9 valeurs de pression (réparties de manière homogène, par pas de 10% +/- 1%) pour chaque débit testé, comme indiqué par les points sur la figure C ci-dessous.

Figure C. Points de mesure pour le réglage automatique des ventilateurs



La déviation maximale est la valeur la plus élevée calculée pour chaque point mesuré suivant :

$$\left| \frac{q_{meas} - q_{setpoint}}{q_{setpoint}} \right|$$

### 5.3.4.3 Rendement récupération de chaleur

#### Méthode de détermination

Pour la détermination du rendement thermique, la norme NBN EN 308 est d'application. Les rendements thermiques doivent être déterminés suivant la procédure décrite ci-après qui comprend les étapes suivantes :

- 1) une **mesure** réalisée sur le groupe de ventilation complet, selon les conditions d'essai spécifiées ci-dessous ;
- 2) un **calcul** du rendement thermique prenant en compte, notamment, la chaleur dégagée par les ventilateurs ainsi que la déviation au bilan thermique entre la chaleur extraite d'un côté et récupérée de l'autre ;
- 3) la **détermination de la plage de débit** pour laquelle le rendement thermique calculé est valable, sur base du débit lors de la mesure.

Un rapport d'essai détaillé mentionnant toutes les données suivantes est donc nécessaire:

- Les débits volumiques du côté air extrait ( $q_{v11}$ ) et du côté air fourni ( $q_{v22}$ ) au moment de l'essai.<sup>5</sup>
- Les températures mesurées dans chacun des 4 flux d'air : air extrait ( $t_{11}$ ), air rejeté ( $t_{12}$ ), air neuf ( $t_{21}$ ) et air fourni ( $t_{22}$ ).
- La puissance électrique totale absorbée par le groupe de ventilation double flux avec récupération de chaleur pendant l'essai ( $P_{elec,ahu,test}$ ). Il s'agit de la puissance électrique totale, pour tous les ventilateurs, tous les dispositifs de régulation des ventilateurs, etc.
- La position des ventilateurs par rapport à l'échangeur de chaleur dans l'appareil testé.

### 1) Mesure

#### *Conditions de l'essai*

Si une pompe à chaleur est intégrée au groupe de ventilation, celle-ci doit être désactivée pendant l'essai de récupération de chaleur.

L'essai doit être réalisé conformément aux conditions de mesure des § 5.5 et 6.4 de la norme NBN EN 308, à l'exception des points suivants :

- L'essai doit avoir lieu sur le groupe de ventilation complet tel que fourni par le fabricant. Aucun calorifugeage supplémentaire ne peut être apporté aux composants du groupe de ventilation lui-même pour l'essai.
- Il n'y a pas d'exigence sur le bilan thermique (cfr § 6.6 de la norme). Une déviation au bilan thermique sera défavorisée dans le calcul du rendement thermique selon la présente procédure (cfr. point 2 ci-dessous).
- Il n'y a pas d'exigence sur les fuites internes et externes. De telles fuites seront généralement défavorisées dans le calcul du rendement thermique selon la présente procédure.
- Il n'est pas exigé de réaliser l'essai pour les différentes combinaisons de débits d'air neuf et d'air extrait prescrites par la norme, mais bien :
  - Pour un ou plusieurs débits, au choix du fabricant. La plage de validité du résultat dépend néanmoins du débit de l'essai (voir plus loin).
  - De préférence à l'équilibre des débits d'air neuf et d'air extrait. Un déséquilibre des débits d'air neuf et d'air extrait sera défavorisé dans le calcul du rendement thermique selon la présente procédure.
- Il faut uniquement utiliser les conditions normales. Pour rappel :

---

<sup>5</sup> On ne tient pas compte de l'influence de la température et de l'humidité sur le débit volumique. Comme les débits sont mesurés du côté « chaud » et pour un air relativement sec, les caractéristiques de l'air sont suffisamment proches des conditions normales pour l'air sec (20°C, 101325 Pa).

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

Tableau D. Conditions normales

Catégorie du récupérateur de chaleur (voir NBN EN 308 pour plus de détails)	I II IIIa	IIIb
température de l'air extrait	25°C	25°C
température humide de l'air extrait	< 14°C	18°C
température de l'air neuf	5°C	5°C
température humide de l'air neuf		3°C

## 2) Calcul

Le rendement thermique final est déterminé sur base de la moyenne entre le rapport de température calculé pour l'air fourni et le rapport de température calculé pour l'air extrait, comme suit :

$$\eta_t = \frac{(\eta_{t,\text{sup}} + \eta_{t,\text{eha}})}{2}$$

Note : L'utilisation de la moyenne permet de prendre en compte, la déviation du bilan thermique entre la chaleur extraite d'un côté et récupérée de l'autre. En effet, plusieurs phénomènes non souhaités provoquent une augmentation *apparente* de  $\eta_{t,\text{sup}}$  et une diminution *apparente* de  $\eta_{t,\text{eha}}$ . Ce sera notamment le cas d'un déséquilibre des débits, de transferts de chaleur entre le groupe et l'ambiance, mais aussi dans une certaine mesure des fuites internes et/ou externes. Ce calcul de la moyenne est en réalité un assouplissement des exigences de la norme NBN EN 308 pour laquelle la déviation de ce bilan thermique ne peut en aucun cas être supérieure à 5%.

Les rapports de température sur l'air fourni ( $\eta_{t,\text{sup}}$ ) et sur l'air rejeté ( $\eta_{t,\text{eha}}$ ) sont calculés à partir des températures mesurées lors de l'essai et corrigés pour la chaleur dégagée par les ventilateurs, comme suit :

$$\eta_{t,\text{sup}} = \frac{t_{22} - \Delta t_{22} - t_{21} - \Delta t_{21}}{t_{11} + \Delta t_{11} - t_{21} - \Delta t_{21}} \quad \text{et} \quad \eta_{t,\text{eha}} = \frac{t_{11} + \Delta t_{11} - t_{12} + \Delta t_{12}}{t_{11} + \Delta t_{11} - t_{21} - \Delta t_{21}}$$

Où les  $\Delta t$  sont calculés, par convention, suivant la position des ventilateurs conformément au tableau E.

**Tableau E. Calcul des  $\Delta t$** 

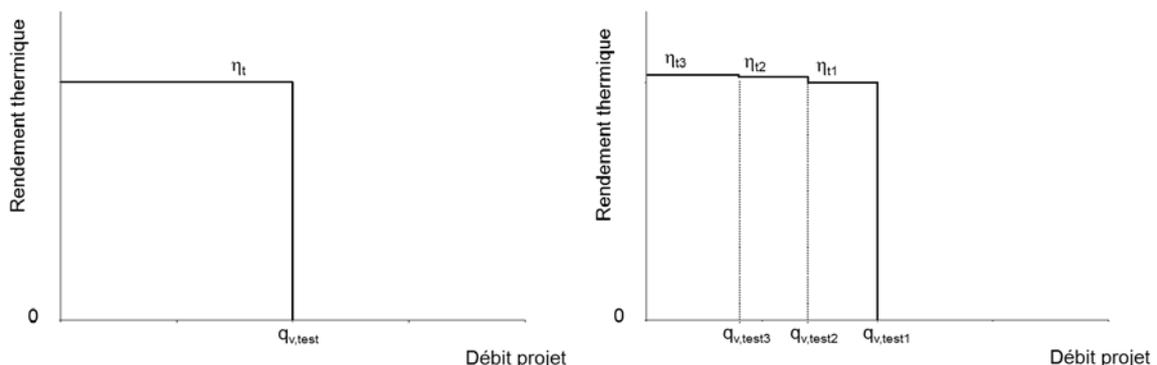
		Ventilateur d'extraction	
		En position air extrait (11)	En position air rejeté (12)
Ventilateur d'alimentation	En position air neuf (21)	$\Delta t_{11} = \frac{0.5 \cdot P_{elec,ahu,test}}{0.34 \cdot q_{v11}}$ $\Delta t_{21} = \frac{0.5 \cdot P_{elec,ahu,test}}{0.34 \cdot q_{v22}}$ $\Delta t_{22} = \Delta t_{12} = 0$	$\Delta t_{12} = \frac{0.5 \cdot P_{elec,ahu,test}}{0.34 \cdot q_{v11}}$ $\Delta t_{21} = \frac{0.5 \cdot P_{elec,ahu,test}}{0.34 \cdot q_{v22}}$ $\Delta t_{22} = \Delta t_{11} = 0$
	En position air fourni (22)	$\Delta t_{11} = \frac{0.5 \cdot P_{elec,ahu,test}}{0.34 \cdot q_{v11}}$ $\Delta t_{22} = \frac{0.5 \cdot P_{elec,ahu,test}}{0.34 \cdot q_{v22}}$ $\Delta t_{21} = \Delta t_{12} = 0$	$\Delta t_{12} = \frac{0.5 \cdot P_{elec,ahu,test}}{0.34 \cdot q_{v11}}$ $\Delta t_{22} = \frac{0.5 \cdot P_{elec,ahu,test}}{0.34 \cdot q_{v22}}$ $\Delta t_{21} = \Delta t_{11} = 0$

### 3) Plage de validité (débits)

L'efficacité de récupération de chaleur diminue en générale lorsque le débit augmente. Pour tenir compte de cet effet, le débit de l'essai ne soit pas inférieur au débit d'air entrant et au débit d'air sortant de l'appareil, dans le projet où il est appliqué.

La plage de validité du rendement calculé selon la présente procédure dépend donc du débit de l'essai,  $q_{v,test}$ , défini comme le plus petit des débits volumiques mesurés du côté air extrait ( $q_{v11}$ ) et du côté air fourni ( $q_{v22}$ ) au moment de l'essai.

Il est autorisé de réaliser plusieurs essais de récupération de chaleur pour différents débits. Dans ce cas, chaque résultat ainsi obtenu n'est valable que pour des débits inférieurs ou égaux au débit de l'essai correspondant, comme indiqué dans la figure D.

**Figure D. Plage de validité des rendements thermiques**


« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

### Expression des caractéristiques

Une valeur de rendement thermique est toujours accompagnée du débit maximum (en m<sup>3</sup>/h, sans chiffre derrière la virgule) pour lequel ce rendement est valable (voir point 3 ci-dessus), et est donnée en %, sans chiffres derrière la virgule. Exemple :  $\eta_t = 78\%$  à 279 m<sup>3</sup>/h.

Pour un même groupe de ventilation, il peut donc y avoir plusieurs valeurs de rendement pour plusieurs débits.

#### 5.3.4.4 Type de moteurs

##### Méthode de détermination

On entend par ventilateur à courant continu un ventilateur équipé d'un moteur à commutation électronique (moteur EC).

On entend par ventilateur à courant alternatif tout ventilateur qui n'appartient pas à la catégorie 'ventilateurs à courant continu'.

### Expression des caractéristiques

Il y a 2 possibilités:

- AC: ventilateur à courant alternatif,
- DC: ventilateur à courant continu.

#### 5.3.4.5 Puissance maximale du ventilateur

##### Méthode de détermination

La puissance électrique maximale d'une combinaison électromoteur-ventilateur ( $P_{elec, fan}$ ) est la puissance maximale que l'électromoteur absorbe lorsqu'il est couplé à un ventilateur spécifique, le cas échéant avec tous les éléments auxiliaires. Il s'agit bien d'une caractéristique produit et non de la puissance que le ventilateur peut absorber dans les installations où il est installé.

*Remarque:*

La détermination de la puissance électrique d'un ventilateur doit toujours être effectuée en respectant les conditions suivantes :

- la tension de l'alimentation réseau pendant la mesure doit être de 230 V +/- 4% pour du monophasé et 400 V +/- 4% pour du triphasé ;
- il faut mesurer la puissance active et non la puissance apparente ;
- la mesure doit inclure tous les éléments auxiliaires qui adaptent l'alimentation réseau aux besoins du moteur. De préférence, cette mesure doit être effectuée le plus près possible de l'élément auxiliaire de l'électromoteur. Si cela se révèle peu pratique ou impossible, la mesure peut également être effectuée en 'amont' de la chaîne, où d'autres consommations sont éventuellement également mesurées, comme par exemple un réglage (qui génère un signal de commande), un appareil de mesure ou un écran d'affichage. La puissance de ces autres consommations ne peut toutefois pas être déduite.

### Méthode pour les groupes de ventilation simple flux

$P_{elec, fan}$  est déterminée soit sur la combinaison électromoteur-ventilateur seule (sur l'alimentation réseau), soit sur le groupe de ventilation complet. Les autres consommations éventuelles ne peuvent pas être déduites.

La mesure s'effectue pour différentes valeurs de pression et débit, pour le réglage du ventilateur dans sa position la plus élevée possible<sup>6</sup>, grâce à une vanne de réglage externe, qui permet de contrôler la différence de pression au droit du ventilateur ou du groupe de ventilation.

Pour déterminer la puissance maximale du ventilateur, il faut faire varier la vanne de régulation externe, entre la position complètement ouverte et complètement fermée, jusqu'à l'obtention de la valeur de puissance électrique mesurée la plus élevée.

**Pour les groupes de ventilation à double flux, plusieurs méthodes sont possibles (au choix):**

- $P_{elec,fan}$  peut être mesurée pour chaque combinaison électromoteur-ventilateur séparément comme pour les groupes de ventilation simple flux.
- $P_{elec,fan}$  d'une combinaison électromoteur-ventilateur peut être déterminée par mesure de la puissance totale du groupe, comme pour les groupes de ventilation simple flux, mais avec le deuxième ventilateur arrêté. Les autres consommations éventuelles ne peuvent pas être déduites.
- Si cette mesure indépendante n'est pas pratique ou pas possible, on déterminera la puissance électrique maximale des deux combinaisons électromoteur-ventilateur, en mesurant la puissance totale du groupe (mesure sur le réseau, pour les deux ventilateurs et toutes les autres consommations éventuelles), dans les conditions suivantes :
  - faire varier la vanne de régulation externe pour le premier ventilateur, entre la position complètement ouverte et complètement fermée, jusqu'à l'obtention de la valeur de puissance mesurée la plus élevée ;
  - fixer la vanne de régulation externe pour le premier ventilateur dans cette position ;
  - faire varier la vanne de régulation externe pour le second ventilateur, entre la position complètement ouverte et complètement fermée, jusqu'à l'obtention de la valeur de puissance mesurée la plus élevée ;
  - cette valeur la plus élevée mesurée est divisée par 2 pour obtenir  $P_{elec,fan}$  moyenne pour chaque combinaison électromoteur-ventilateur. Les autres consommations éventuelles ne peuvent pas être déduites.

### Expression des caractéristiques

Expression:

- $P_{elec,fan}$ : puissance maximale de la combinaison électromoteur-ventilateur, exprimée en Watt et arrondie à l'unité.

Pour les groupes de ventilation double flux, il faut donc toujours une valeur pour chaque ventilateur (pulsion et extraction).

---

<sup>6</sup> On entend par la position la plus élevée possible, la position qui correspond à la vitesse maximale du ventilateur, quel que soit son préréglage. Si le ventilateur permet de préréglager un certain nombre de positions discrètes, il ne faut pas les considérer et placer le ventilateur dans sa position maximale.

## 5.4 Annexe informative 4. méthodes de détermination pour les performances systèmes

### 5.4.1 Principes généraux

Les principes généraux ci-dessous s'appliquent pour toutes les méthodes de détermination des performances systèmes décrites dans cette annexe informative 4.

#### 5.4.1.1 Préparation du bâtiment et du système de ventilation

Pour les mesures sur le système, le bâtiment et le système de ventilation doivent être préparé comme suit :

- Toutes les portes et fenêtres extérieures sont placées et sont fermées.
- Les portes intérieures seront en principe fermées. Pour des raisons pratiques, il est néanmoins autorisé de les laisser ouvertes, à condition de le mentionner dans le rapport.
- Les ouvertures d'alimentation et d'évacuation naturelle, le cas échéant (systèmes de ventilation de type B et C), seront placées en position complètement ouverte.
- Dans le cas de composants spécifiques supplémentaires (échangeur sol, etc.), les débits doivent être mesurés y inclus ces composants supplémentaires.
- Le logement est suffisamment exempt de poussière, afin d'éviter la contamination du système de distribution d'air.
- Tous les organes de régulation (ventilateurs, clapets de régulation, etc.) seront placés sur la position à mesurer, par exemple position de conception.
- En cas de ventilation à la demande, il peut être nécessaire de bloquer certains composants dans leur position nominale selon les prescriptions du fabricant. Il s'agit par exemple des ouvertures naturelles, des bouches ou des ventilateurs, régulés en fonction du CO<sub>2</sub>, de l'humidité ou de la présence notamment.
- Les filtres, le cas échéant, peuvent être remplacés par des filtres neufs.
- Toutes les autres installations qui font rentrer de l'air extérieur ou qui envoient de l'air intérieur vers l'extérieur, doivent être mises à l'arrêt pour la mesure (sceller n'est pas nécessaire) ; il s'agit par exemple des systèmes suivants :
  - appareils à combustion ouverte (non étanche) avec évacuation vers l'extérieur : chaudière, boilers, poêles et autres,
  - hottes qui rejettent de l'air à l'extérieur,
  - séchoirs qui rejettent de l'air à l'extérieur.
- La mesure est réalisée à un moment où des consommateurs supplémentaires dans l'unité (protection contre le gel, pré- ou post-chauffage) peuvent être désactivés.

Des conditions météorologiques extrêmes, par exemple un vent très fort, peuvent avoir une influence sur le fonctionnement du système. On évitera donc de mesurer et surtout de régler l'installation de ventilation pendant de telles conditions météorologiques extrêmes.

#### 5.4.1.2 Contenu minimum des rapports de mesure

Données sur l'entreprise ayant effectué la mesure :

- numéro de l'entreprise,
- dénomination et adresse de l'entreprise,

- date de la mesure,
- nom et prénom + signature du responsable de la mesure,
- la déclaration suivante: "Les mesures des performances des installations de ventilation ont été réalisées selon les STS-P 73-1.

Données sur le logement et le système de ventilation mesuré :

- nom du maître d'ouvrage,
- adresse complète,
- type de système de ventilation (B, C ou D).

Données sur la mesure :

- Concernant l'instrument de mesure utilisé :
  - marque et modèle, y compris des accessoires supplémentaires éventuels (cône de mesure, etc.),
  - date de la dernière calibration.
- La position de régulation de tous les organes de régulation de l'installation de ventilation.

#### 5.4.2 Mesure des débits de ventilation mécanique

Les débits de ventilation mécanique doivent être mesurés séparément pour chaque espace.

Pour les applications de type résidentiel, il existe principalement trois grandes familles de méthodes de mesure des débits, telles que décrites dans la norme NBN EN 12599 :

- mesure dans la section droite d'un conduit ;
- mesure au moyen d'un dispositif déprimogène (qui génère une différence de pression) ;
- mesure au niveau de la bouche d'air.

La méthode de mesure utilisée doit avoir une incertitude de mesure de maximum 15% de la valeur du débit mesuré.

En complément des exigences de 5.4.1.2, le rapport de mesure des débits mécaniques doit également comprendre, pour chaque bouche de ventilation mécanique :

- nom de l'espace;
- sens du flux mesuré (alimentation ou évacuation);
- mentionner s'il s'agit de recyclage à partir d'un autre espace, le cas échéant (uniquement système D);
- valeur du débit mesuré (arrondi à l'unité, en m<sup>3</sup>/h).

#### 5.4.3 Mesure de la puissance électrique absorbée

La puissance électrique absorbée est déterminée par mesure. Il s'agit de la mesure de chacun des ventilateurs, entièrement ou partiellement utilisés pour la ventilation de base.

La mesure peut être réalisée avec un instrument de mesure de la puissance électrique simple. Celui-ci doit bien pouvoir mesurer la puissance active (en W) et pas seulement la puissance apparente (en VA).

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

A défaut d'un instrument qui mesure la puissance active, on peut mesurer la puissance apparente (en VA), mais aucune correction pour le facteur de puissance ne peut être prise en compte (le résultat sera donc défavorable).

Ma mesure est réalisée sur le ventilateur ou le groupe de ventilation complet, de préférence au niveau de la prise sur le réseau.

La tension du réseau doit, pendant la mesure, être de 230 V +/- 4% pour le monophasé et 400 V +/- 4% pour le triphasé.

En complément des exigences de 5.4.1.2, le rapport de mesure de la puissance électrique absorbée contiendra également :

- la valeur de la puissance mesurée (arrondie à l'unité, en W),
- la tension mesurée (arrondie à l'unité, en V).

#### 5.4.4 Mesure des performances acoustiques de la ventilation mécanique

Les critères de la norme NBN S 01-400-1 (tableau 5) concernant le bruit de la ventilation mécanique dans les différents espaces est évaluée au moyen de mesures des niveaux de bruit dans les espaces du logement terminés et de préférence, meublés.

La détermination des niveaux de bruit équivalents pondérés (A) avec une précision suffisante pour le calcul du bruit de ventilation standardisé  $L_{A_{instal,nT}}$  [dB], requiert l'utilisation d'un sonomètre de classe 0 ou de classe 1, et de l'intervention d'un ingénieur acousticien.

La procédure à suivre est décrite dans la norme NBN EN ISO 10052:2005. Pour la détermination des niveaux de bruit équivalents, il faut utiliser une période de mesure de 30 secondes pour les systèmes de ventilation mécanique.

Pour la détermination des niveaux de bruit dans l'espace de mesure considéré, les portes et les fenêtres doivent toujours être fermées. Un bruit de fond non-permanent, fluctuant (ex. travaux de construction dans l'environnement, enfants en train de jouer, chiens qui aboient, etc.) doit aussi de préférence être évité pendant la mesure.

Le bruit de l'installation standardisé  $L_{A_{instal,nT}}$  doit être calculé selon la norme NBN S 01-400-1 comme suit :

$$L_{A_{instal,nT}} = 10 \lg \left( \frac{10^{L_{Aeq,1}/10} + 10^{L_{Aeq,2}/10} + 10^{L_{Aeq,3}/10}}{3} \right) - k \quad [\text{dB}]$$

Avec :

$L_{Aeq,1}$  [dB]: le niveau de bruit équivalent mesuré dans le coin de la pièce qui possède les parois les plus réfléchissantes au point de vue acoustique et cela à une distance de 50 cm de ces parois ;

$L_{Aeq,2}$  en  $L_{Aeq,3}$  [dB]: les niveaux de bruit équivalents mesurés durant deux mesures en un point de mesure situé dans le champ diffus de la pièce. Ce point doit être éloigné au moins de 1,5 m des sources de bruit ;

$T_0$  [s]: le temps de réverbération de référence dans le local de réception.  $T_0 = 0,3$  s pour les volumes inférieurs ou égaux à  $20 \text{ m}^3$ ,  $T_0=0.02V-0.1$  s pour les volumes de  $20 \text{ m}^3$  jusqu'à y compris  $30 \text{ m}^3$  en  $T_0=0.5$  s pour les volumes de supérieurs à  $30 \text{ m}^3$  ;

k [dB]: indice de réverbération, déterminé selon NBN S 01-400-1.

En complément des exigences de 5.4.1.2, le rapport de mesure des performances acoustiques contiendra également :

- nom de l'espace ;
- le bruit de l'installation standardisé  $L_{A\text{instal},nT}$  (arrondie à une décimale, en dB).

#### 5.4.5 Calcul des performances acoustiques de la ventilation mécanique

Le niveau de bruit attendu en conséquence du fonctionnement du système de ventilation mécanique peut être calculé sur base de la méthode de prédiction de la norme NBN EN 12354-5:2009 « Building acoustics - Estimation of acoustic performance of building from the performance of elements - Part 5: Sounds levels due to the service equipment ».

Seul le transfert du bruit injecté dans le conduit principal par le groupe de ventilation à travers le réseau de conduits doit être pris en compte ici.

Les données d'entrée nécessaires pour ce calcul approximatif sont donc (voir aussi NBN EN 12354-5:2009, paragraphe 4.2):

- Le niveau de puissance acoustique  $L_w$  (dB, par bande d'octave de 63 Hz à 4000 Hz) du groupe de ventilation (source de bruit active) :  $L_{w,in}$  (conduit d'alimentation) et  $L_{w,out}$  (conduit d'évacuation) mesuré selon NBN EN ISO 5136.
- Le niveau de puissance acoustique  $L_w$  (dB, par bande d'octave de 63 Hz à 4000 Hz) des bouches, déterminé selon NBN EN ISO 7235, en fonction du débit réalisé et de la position de réglage de la bouche.
- Les valeurs d'atténuation  $\Delta L_w$  (dB, par bande d'octave de 63 Hz à 4000 Hz) pour les silencieux présents (et éventuellement les éléments de conduit atténuants): mesuré selon NBN EN ISO 7235 ou NBN EN ISO 11691.
- L'atténuation par insertion  $\Delta L_w$  (dB, par bande d'octave de 63 Hz à 4000 Hz) pour les bouches, mesuré selon NBN EN 13141-1 (« insertion loss »).
- La position de la bouche dans l'espace considéré (distance par rapport aux parois réfléchissantes, plafond et murs).

Les calculs doivent être réalisés pour les données d'entrée par bande d'octave, de 63 Hz à 4000 Hz. En partant des données d'entrée spectrales pour le niveau de puissance acoustique injecté dans les conduits d'alimentation ou d'évacuation par le groupe de ventilation, les valeurs d'atténuation doivent être additionnées (**arithmétique**). Le niveau de puissance acoustique de la bouche doit ici ensuite être additionné énergétiquement (**logarithme**) par bande d'octave. De cette manière, le niveau de puissance acoustique  $L_w$  [dB] rayonné au niveau de la bouche dans l'espace considéré peut être calculé. Le niveau de bruit  $L_p$  [dB] dans l'espace considéré peut ensuite être calculé sur base de la formule suivante :

« Créer les conditions d'un fonctionnement compétitif, durable et équilibré du marché des biens et services en Belgique. »

$$L_p = L_w + 10 \log \left( \frac{Q}{4\pi R^2} + \frac{4}{A} \right)$$

Avec:

- L<sub>w</sub> le niveau de puissance acoustique de l'élément du système de ventilation rayonnant dans l'espace [dB] ;
- Q le facteur de directivité, qui indique la position de la source de bruit par rapport aux parois de l'espace (voir tableau F ci-dessous) ;
- R la distance par rapport à la source de bruit [m], on prend R = 1.5 m ;
- A l'absorption acoustique dans l'espace [m<sup>2</sup>], on prend A = 10 m<sup>2</sup>.

Facteurs de directivité pour le rayonnement de bruit dans les espaces fermés:

Figure E.

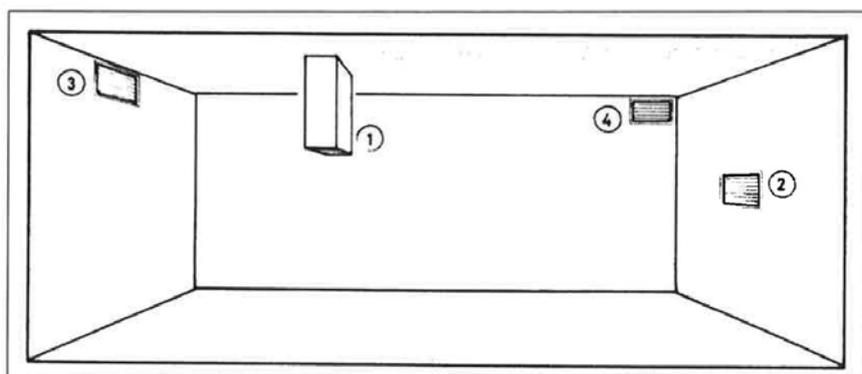


Tableau F. Directivité

Espaces fermés	Dans l'espace (1)	Contre un mur (2)	Dans le coin entre deux parois (3)	Dans le coin entre 3 parois (4)
Facteur de directivité	Q = 1	Q = 2	Q = 4	Q = 8

A partir du spectre [63 Hz – 4000 Hz] pour le niveau de bruit résultant dans l'espace, le niveau de bruit global, pondéré A, peut enfin être calculé.

Cette valeur globale pondérée A doit être confrontée au critère de la norme NBN S 01-400-1:2012.

## 5.5 Annexe informative 5. Cadre de qualité pour l'évaluation des performances d'installations de ventilation résidentielles

Un cadre de qualité a comme objectif de mettre en place un système de surveillance collectif pour le processus d'évaluation de l'installation de ventilation, avec comme but :

- d'assurer la réalisation d'évaluations fiables des performances de l'installation de ventilation;
- de confirmer la confiance dans le processus d'évaluation vis-à-vis de toutes les parties concernées dans le processus de construction et des autorités qui prennent des mesures pour protéger les intérêts du consommateur ainsi que le développement durable.

En vue d'une fiabilité suffisante de l'évaluation des performances de l'installation de ventilation, il est conseillé de spécifier que celle-ci doit être réalisée par une partie compétente.

Le résultat du fonctionnement du cadre est la disponibilité d'un rapport de performances de l'installation de ventilation, qui est obtenu via un processus d'évaluation déclaré fiable.

Pour le fonctionnement efficace du cadre de qualité, le rapport peut être enregistré et sauvegardé dans une base de données, gérée par l'organisateur du cadre de qualité, qui est disponible pour les parties concernées, tout en respectant les règles de confidentialité.

Le donneur d'ordres, le prescripteur ou l'organisme public peut renvoyer à cette annexe informative 5. La référence au cadre de qualité est libre, à moins qu'une autorité de réglementation n'impose son application dans la réglementation, par exemple en faisant référence à ces STS-P, y compris à cette annexe informative 5.

Le cadre de qualité est mis en place à la demande et après la consultation des parties concernées pour soutenir l'application correcte des techniques décrites dans ces STS-P.

Tout organisme d'évaluation de conformité qui réalise des évaluations sur base de son système d'organisation, doit veiller à ce que les évaluations couvrent complètement les exigences de ces STS-P, y compris les annexes. Il doit être spécifié que le processus d'évaluation, y compris l'avant-projet et le rapportage doivent satisfaire à ces STS-P et aux annexes 1 à 4.

Le donneur d'ordres, le prescripteur ou l'organisme public qui fait référence à l'annexe informative 5, est responsable de l'évaluation de la conformité de l'organisation aux exigences définies dans cette annexe informative 5 et au document « Spécifications Techniques – STS – Définition, Statut, Rôle, Signification et Contenu » disponible sur le site web du SPF Economie.