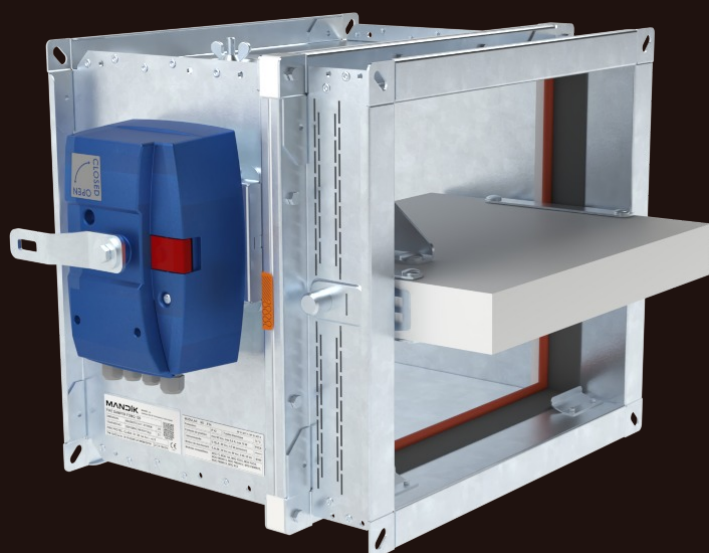


## FDMQ 120

### Clapet coupe-feu

Documentation technique

Manuel d'installation, mise en service, utilisation, maintenance



**CE**  
1391

**NF 61 937-1**

**NF 61 937-5**

**MANDÍK®**

[www.mandik.com](http://www.mandik.com)

Ces spécifications techniques concernent une gamme de modèles de clapets coupe-feu FDMQ 120.  
Elles sont valables pour la production, la conception, la commande, la livraison, la maintenance et l'utilisation.

# TABLE DES MATIÈRES

I. INFORMATIONS GÉNÉRALES.....	3	Accessoires.....	63
Descriptif.....	3	Pièces de rechange et modules supplémentaires...64	
II. CONCEPTION.....	4	Étiquette de marquage.....	65
Conception du mécanisme évolutif MODULAR.....	4		
Conception du mécanisme manuel M.....	8		
III. DIMENSIONS.....	10		
Paramètres techniques.....	12		
IV. INSTALLATION.....	18		
Placement et installation.....	18		
Liste des types et méthodes d'installation.....	20		
Installation dans le mur massif.....	21		
Installation déporté du mur massif.....	25		
Installation dans le mur en plaques de plâtre.....	29		
Installation déporté du mur en plaques de plâtre...33			
Installation dans le mur sandwich.....	37		
Installation dans un conduit verticale.....	38		
Installation dans le plafond massif.....	41		
V. SYSTÈMES DE SUSPENSION.....	44		
Exemple de raccordement de conduits.....	48		
VI. AÉRODYNAMIQUE ET ACOUSTIQUE.....	49		
Perte de charge.....	49		
Acoustique.....	51		
VII. MATÉRIAUX, REVÊTEMENTS.....	52		
VIII. TRANSPORT, STOCKAGE ET GARANTIE.....	53		
Termes logistiques.....	53		
Garanties.....	53		
IX. INSTALLATION, UTILISATION ET MAINTENANCE.....	54		
Mécanisme MODULAR – remplacement ou ajout de modules.....	55		
Mécanisme manuel M – remplacement du fusible thermique du mécanisme.....	57		
Cadre de renfort, panneaux de protection.....	58		
Cadre de renfort VRM-Q 120.....	58		
Panneaux de protection.....	59		
Mise en service et révisions.....	60		
X. INFORMATIONS DE COMMANDE.....	62		
Clé de commande.....	62		

# I. INFORMATIONS GÉNÉRALES

## Descriptif

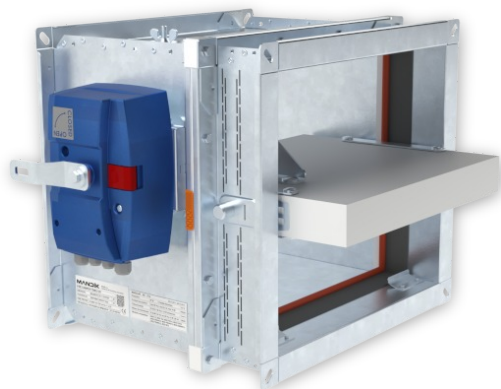
Les clapets coupe-feu sont des éléments de sécurité en cas d'incendie. Leur rôle est d'assurer la non propagation du feu et des particules en combustion dans un réseau de ventilation, en bloquant le passage de l'air, d'un compartiment coupe-feu à un autre. L'installation est située à la traversée d'une cloison ou d'un plancher de compartimentage.

Les clapets sont équipés, soit d'un mécanisme non-évolutif manuel M, soit d'un mécanisme évolutif MODULAR. Le clapet ferme automatiquement le conduit d'air à l'aide d'un ressort de fermeture (énergie intrinsèque). Le ressort de fermeture peut-être actionné en appuyant sur un bouton du mécanisme (mode test) ou en cas d'incendie, par la fonte du fusible thermique à 72°C (autocommande).

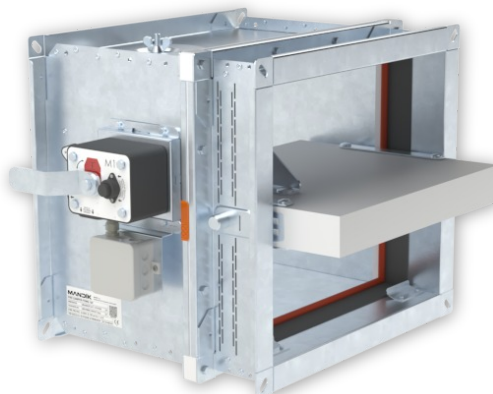
Après avoir fermé la lame, le clapet est scellé avec un joint en silicone contre la pénétration de la fumée. Sur une demande client, le clapet

peut être fourni avec un joint sans silicone. En position fermée, le clapet est également scellé avec un matériau expansif qui rend le conduit d'air étanche lors de l'augmentation de la température et rend la séparation du conduit d'air étanche.

Les clapets avec le mécanisme évolutif MODULAR peuvent être équipés, en option, de début et fin de course unipolaire ou bipolaire et/ou d'un système de commande à ventouse: L'option ventouse permet d'actionner le clapet via en mode télécommandé (24V / 48V). En supplément, il est également possible d'intégrer un moteur de réarmement en option) afin de pouvoir rétablir la position ouverte du clapet lors des tests de fonctionnement périodique sans avoir à accéder au clapet.



*FDMQ 120 avec mécanisme MODULAR*



*FDMQ 120 avec mécanisme manuel M*

### Caractéristiques du clapet

- Certifié CE selon EN 15650
- Testé conformément à la norme EN 1366-2
- Classé selon EN 13501-3+A1
- Classe de fuite externe (à travers du corps) min. ATC 3 (ancienne classe "C"), classe de fuite interne (autour la lame) min. 2 selon EN 1751
- Cyclage classe C<sub>300</sub> selon EN 15650 (clapets avec le mécanisme MODULAR)
- Certificat de constance des performances n° 1391-CPR-XXXX/XXXX
- Certificat n° EMC-B-00936-23
- Déclaration de performance n° PM/FDMQ120/01/XX/X
- Déclaration UE de conformité (EMC, RoHs) n° PM/FDMQ120/03/XX/X
- Évaluation hygiénique des clapets coupe-feu - Rapport n° 1.6/pos/19/19b
- Conformément à NF 61 937-1 et NF 61 937-5 (les deux mécanismes: M et MODULAR)
- Efectis France Procès-verbal d'aptitude à l'emploi des mécanismes EFR-24-000158, extension 24/1
- Degré de protection du mécanisme IP 42 (MODULAR) ou IP 54 (M).

### Conditions d'utilisation

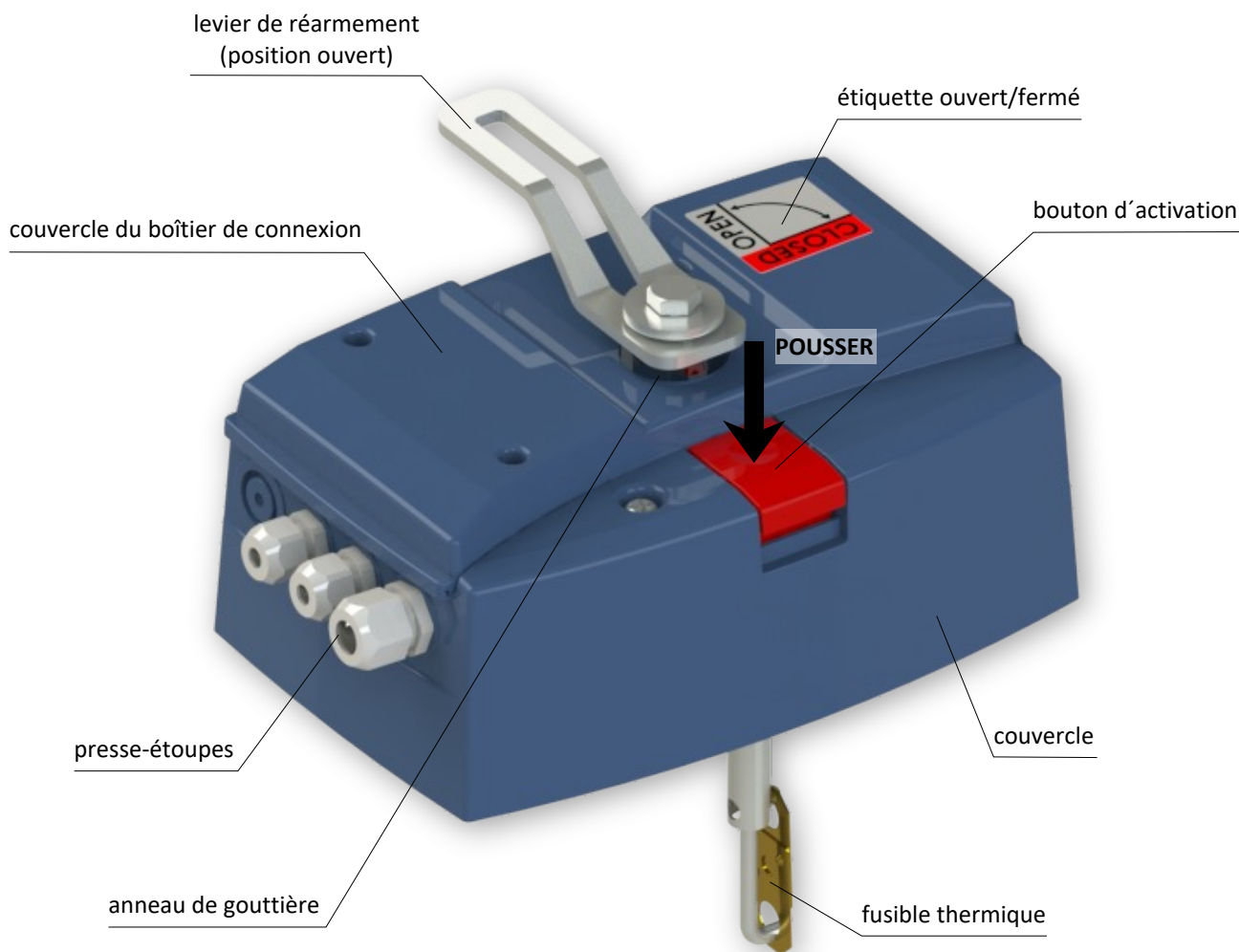
- Le bon fonctionnement du clapet est assuré dans les conditions suivantes:
  - vitesse d'air maximale 12 m/s
  - différence de pression maximale 1200 Pa
  - la répartition de la circulation de l'air dans le conduit doit être uniforme
- Les clapets peuvent être installés avec le blade horizontal axis.
- Les clapets conviennent aux systèmes sans particules abrasives, chimiques et adhésives.
- Les clapets sont conçus pour les zones macro-climatiques à climat doux selon EN IEC 60 721-3-3 ed.2., classe 3K22. (L'environnement 3K22 est généralement un endroit protégé avec une température régulée.)
- La température sur le lieu d'installation entre -30°C et +50°C.

## II. CONCEPTION

### Conception du mécanisme évolutif MODULAR

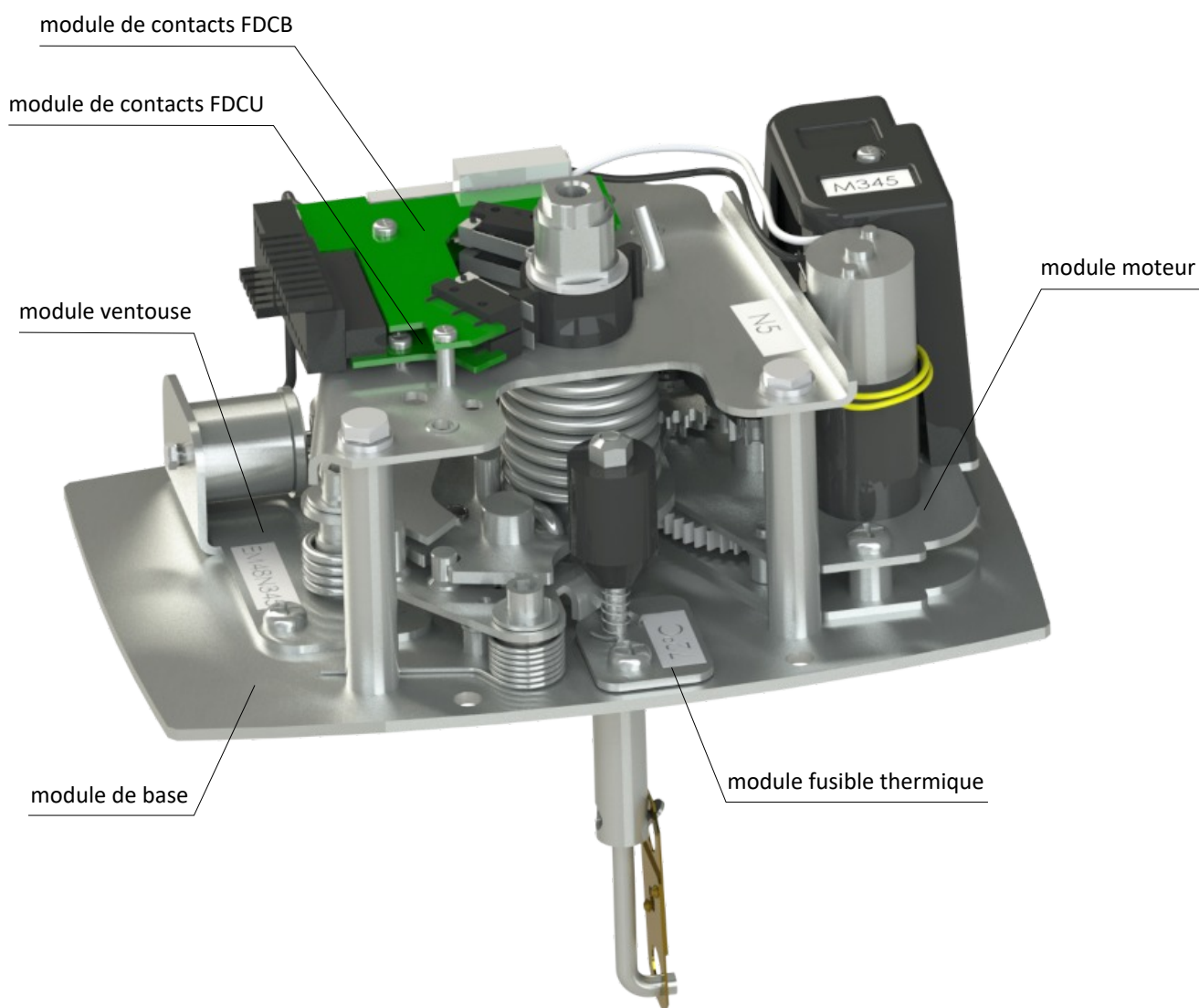
#### Informations générales

- Le mécanisme a été conçu selon les critères normatifs en vigueur et testé par des laboratoires notifiés ou agréés et fabriqué conformément à la norme harmonisée, ainsi qu'aux normes nationales françaises NF 61 937-1 et NF 61 937-5.
- Il permet de changer la position du clapet de la position d'attente OUVERTE à la position de sécurité FERMÉE et de le maintenir dans cette position avec un ressort précontraint. Le déclenchement autonome (autocommande) est toujours permise par un module fusible thermique thermomécanique. Il est également possible d'activer le clapet manuellement à l'aide d'un bouton de déclenchement. Dans le cas du mécanisme équipé d'un module ventouse, il est également possible d'activer le clapet à distance avec un signal électrique (télécommande).
- **Attention:** lors de l'activation du clapet, évitez qu'une partie du corps humain soit heurtée par le levier de réarmement.
- Le changement de position du clapet de la position FERMÉE à la position d'attente OUVERTE est toujours possible manuellement à l'aide du levier de réarmement. Dans le cas du mécanisme équipé d'un moteur de réarmement, le clapet peut également être ouvert avec celui-ci.
- **Attention:** Si le clapet a été préalablement fermé en activant le fusible thermique, le module fusible thermique doit toujours être restauré ou remplacé avant de tenter d'ouvrir le clapet.



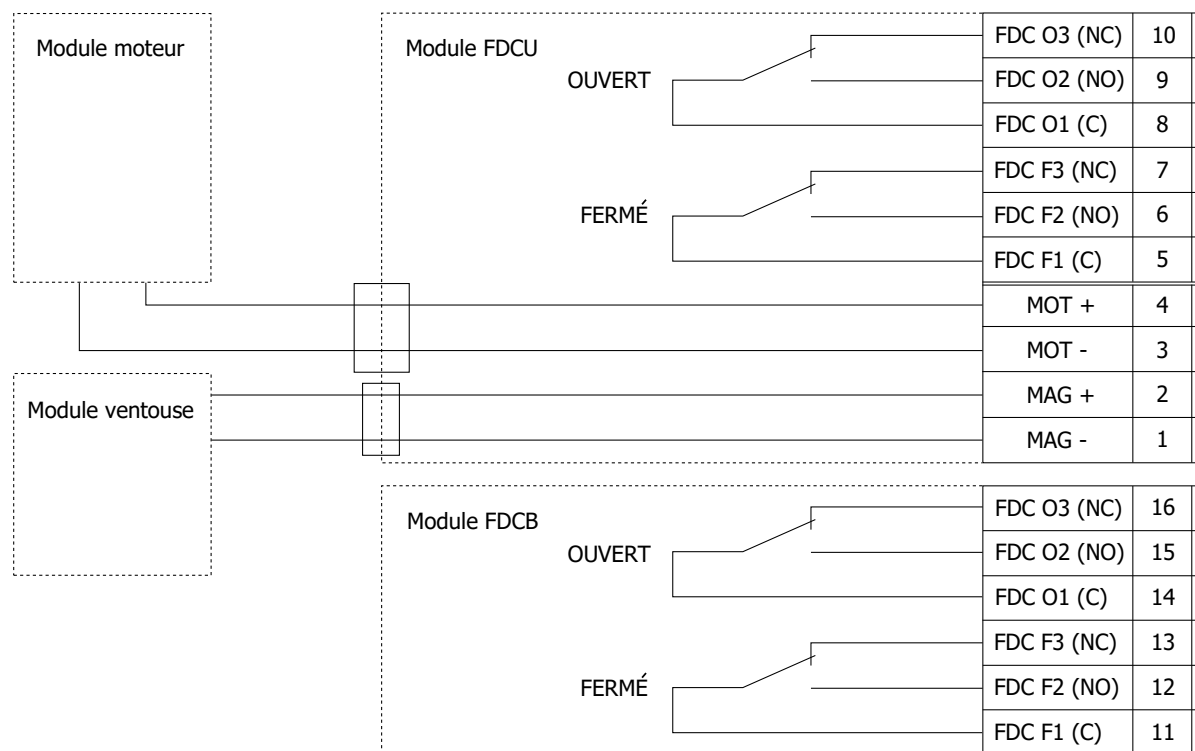
## Modules

- Le mécanisme se compose de modules individuels; le constructeur ne propose que des configurations conformes à la fois à la norme harmonisée et aux normes nationales françaises NF 61 937-1 et NF 61 937-5. La configuration minimale se compose d'un module de base et d'un *module fusible thermique*; la configuration la plus complexe comprend également un *module de contacts FDCU* (unipolaire), un *module de contacts FDCB* (bipolaire), un *module ventouse* et un *module moteur*. L'ensemble des modules est placé sous un couvercle en plastique avec une étiquette d'identification posée sur le couvercle depuis l'extérieur. Les modules individuels (sauf le module de base) peuvent être commandés séparément en extension (évolution) ou en pièce de rechange.
- Le module de base comprend l'un des 5 ressorts N1 à N5 selon la taille du clapet. Les modules de fusibles thermiques sont respectivement dotés d'un fusible thermique de 72 °C, 104 °C ou 147 °C. Le module de contacts FDCU comprend une paire de contacts de position FERMÉ/OUVERT ainsi qu'un bornier pour connecter les contacts, le module magnétique (à ventouse) et le module moteur. Le module de contacts FDCB comprend une autre paire de contacts de position FERMÉ/OUVERT et un bornier pour les connecter. Les modules ventouses sont dotés d'un aimant permanent, d'un électro-aimant, d'une tension d'alimentation de 24 V DC ou 48 V DC, d'une version moins puissante (pour les modules de base N1 et N2) et d'une version plus puissante (pour les modules de base N3, N4 et N5). Les modules moteurs sont universels pour les tensions d'alimentation de 24 V DC et 48 V DC. Il existe néanmoins une version du module moteur moins puissante pour les modules de base N1 et N2, et une version plus puissante pour les modules de base N3 à N5.
- Lors d'une consultation ou une commande d'un clapet coupe-feu donné avec le mécanisme MODULAR, **la sélection d'un des codes de configurations du produit .F00 à .F58 donne les informations nécessaires et suffisantes pour configurer le mécanisme** (voir Clé de commande).

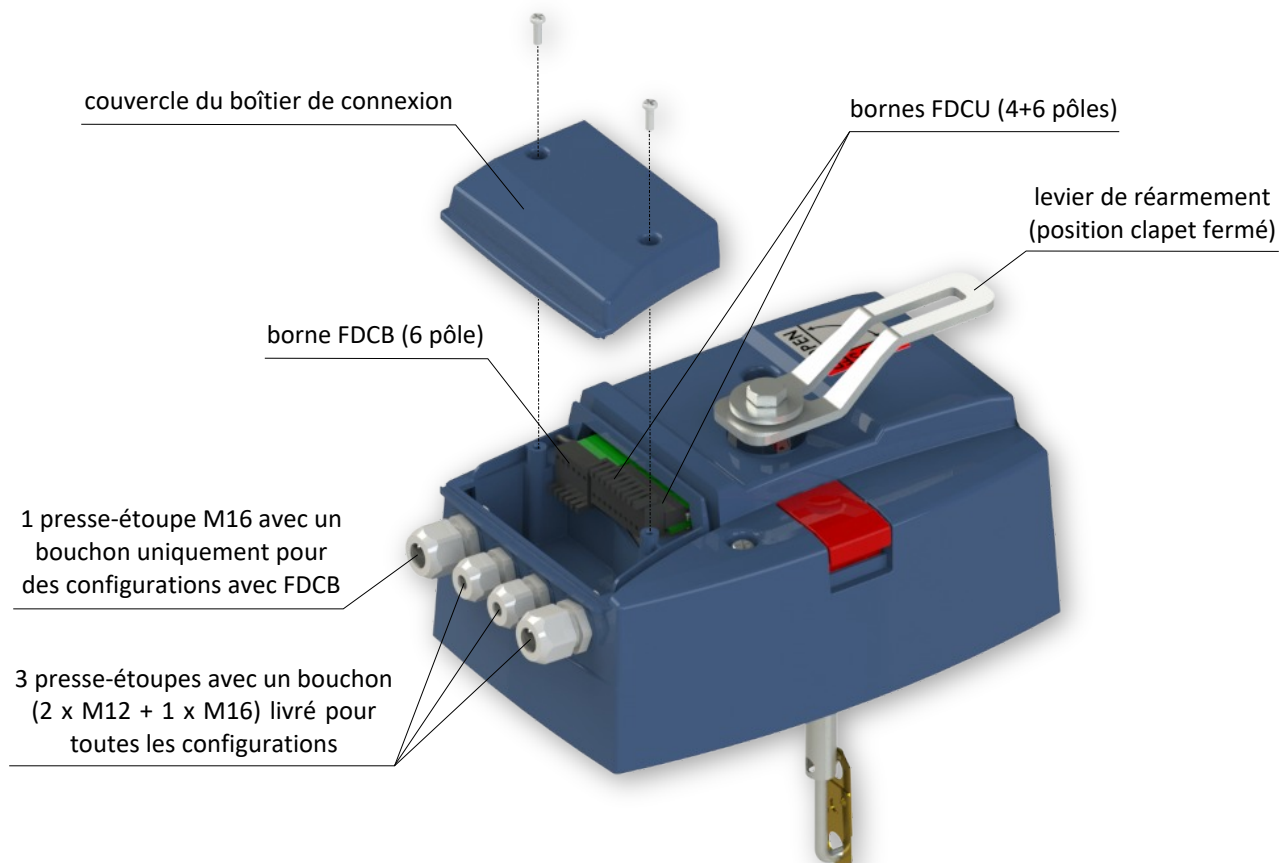


**Paramètres, schéma de câblage, installation électrique**

<b>L'ensemble</b>				
Degré de protection du mécanisme	IP42			
Section maximale du fil de connexion - taille du bornier	1.5 mm <sup>2</sup>			
Plage de température	-30 °C ... +50 °C			
Longévité – cycles	≥ 300			
<b>Ventouses (aimants)</b>				
Module	PM24...	PM48...	EM24...	EM48...
- pour fonctionner avec modules N1, N2	PM24N12	PM48N12	EM24N12	EM48N12
- pour fonctionner avec modules N3, N4, N5	PM24N345	PM48N345	EM24N345	EM48N345
Codes de configurations du produit	F03, F04, F11, F12, F23, F24, F31, F32, F43, F44, F51, F52	F05, F06, F13, F14, F25, F26, F33, F34, F45, F46, F53, F54	F07, F08, F15, F16, F27, F28, F35, F36, F47, F48, F55, F56	F09, F10, F17, F18, F29, F30, F37, F38, F49, F50, F57, F58
Signal de télécommande	émission de courant [aimant permanent]		interruption de courant [électro-aimant]	
Tension nominale	24 V DC	48 V DC	24 V DC	48 V DC
Plage de tension	20.4 ... 28.8 V	40.8 ... 27.6 V	20.4 ... 28.8 V	40.8 ... 57.6 V
Puissance d'entrée	3.5 W	3.5 W	1.5 W	1.5 W
Resistance électrique	173 Ohm ± 5%	695 Ohm ± 5%	404 Ohm ± 5%	1616 Ohm ± 5%
Inductance	134 mH ± 5%	550 mH ± 5%	420 mH ± 5%	1.50 mH ± 5%
Test de validation de température	1 heure à 70 °C			
Test de fonctionnement continu à 20 °C	> 5 heures			
Conformité	NF 61.937-1, NF 61.937-5			
<b>Contacts de position</b>				
Modules	FDCU (unipolaire ouvert/fermée) FDCB (bipolaire ouvert/fermée)			
Type; (configuration de contacts)	G905; (C-NO-NC)			
Tension	≤ 60 V DC			
Courant commutable	> 0.5 A			
Résistance de contact	< 0.1 Ohm			
Tension d'isolement contacts ouvertes	> 500 V			
Puissance de coupure (DC)	> 10 W			
Longévité – cycles	> 1000			
Valeur nominale AC du micro-interrupteur	230 V AC / 5 A			
Degré de protection du micro-interrupteur	IP67			
Conformité	NF 61.937-1, NF 61.937-5			
<b>Moteur de réarmement</b>				
Motor module	M12 (pour fonctionner avec modules N1, N2)	M345 (pour fonctionner avec modules N3, N4, N5)		
Tension nominale	24 V / 48 V DC			
Plage de tension	20.4 ... 57.6 V			
Puissance d'entrée (valeur moyenne en marche)	6 W	9 W		
Dimensionnement	18 VA	26 VA		
Durée de mise en marche recommandée	40 s			
Durée de réarmement à température ambiante	< 30 s			
Longévité – cycles	≥ 300			
Maintenance	sans maintenance			
Conformité	NF 61.937-1, NF 61.937-5			



- Le raccordement électrique du mécanisme avec un électro-aimant doit être effectué alors que le clapet est en position FERMÉ; cette position d'installation est également recommandée pour d'autres modèles.
- Pour connecter le clapet, ouvrez le couvercle du boîtier de connexion à l'aide d'un tournevis PH 2. Le schéma de câblage est affiché à l'intérieur du couvercle du boîtier de connexion. Les câbles doivent être tirés à travers les presse-étoupes, connectés aux bornes et enfin protégés contre l'arrachement en serrant les presse-étoupes. D'autres presse-étoupes que ceux livrés avec le mécanisme peuvent être utilisés certaines si leur degré de protection est au moins IP 68.
- **Attention:** Le raccordement électrique du clapet doit être effectué par une personne habilitée et qualifiée. Le clapet équipé d'un un électro-aimant ne reste pas en position OUVERT jusqu'à ce que la ventouse soit mise sous tension.

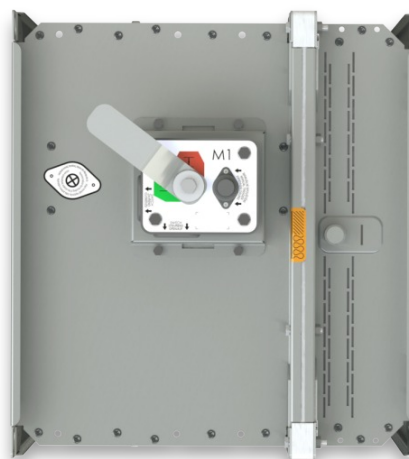


## Conception du mécanisme manuel M

- Le mécanisme manuel M est équipé d'un des quatre ressorts M2 à M5 selon la taille du clapet. Les mécanismes sont dotés d'un fusible thermique de 72 °C (par défaut), 104 °C (doit être précisé lors de la commande) ou 147 °C (doit être précisé lors de la commande).
- Pour une taille de clapet donnée, la sélection d'un des codes de configurations du produit .01, .11F, .80F donne les informations nécessaires et suffisantes pour configurer le mécanisme, en termes de force du ressort M2 à M5, de la présence et le nombre de contacts de position et de la présence d'un boîtier de connection.

### Configuration .01

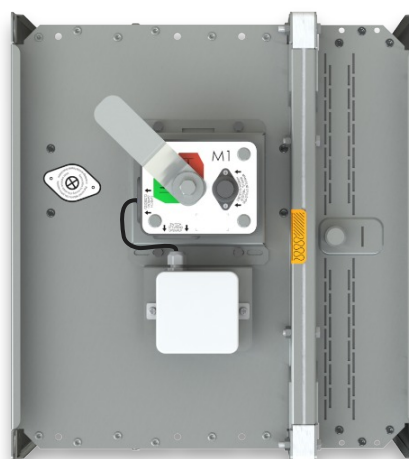
- Sans contacts de position
- Sans boîtier de connection



Configuration .01

### Configuration .11F

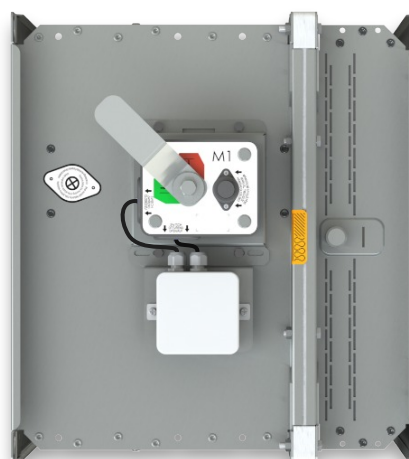
- Contacts de position FCU (unipolaires, position clapet fermé)
- Boîtier de classe de protection IP54 avec un bornier de connection à vis
- Spécification de contacts et du bornier, schéma de connection → voir page 9



Configuration .11F

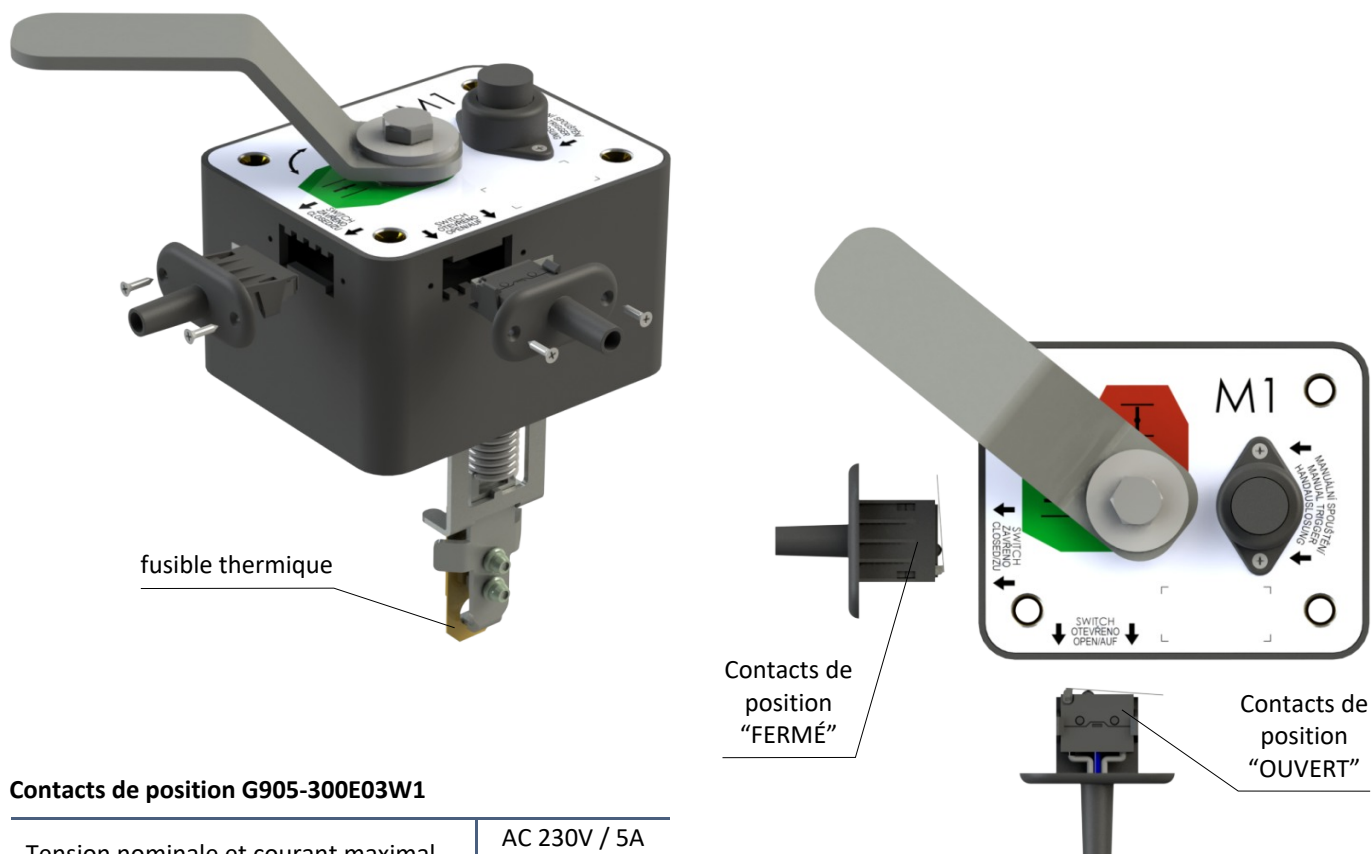
### Configuration .80F

- Contacts de position FDCU (unipolaires, positions clapet fermé et clapet ouvert)
- Boîtier de classe de protection IP54 avec un bornier de connection à vis
- Spécification de contacts et du bornier, schéma de connection → voir page 9



Configuration .80F

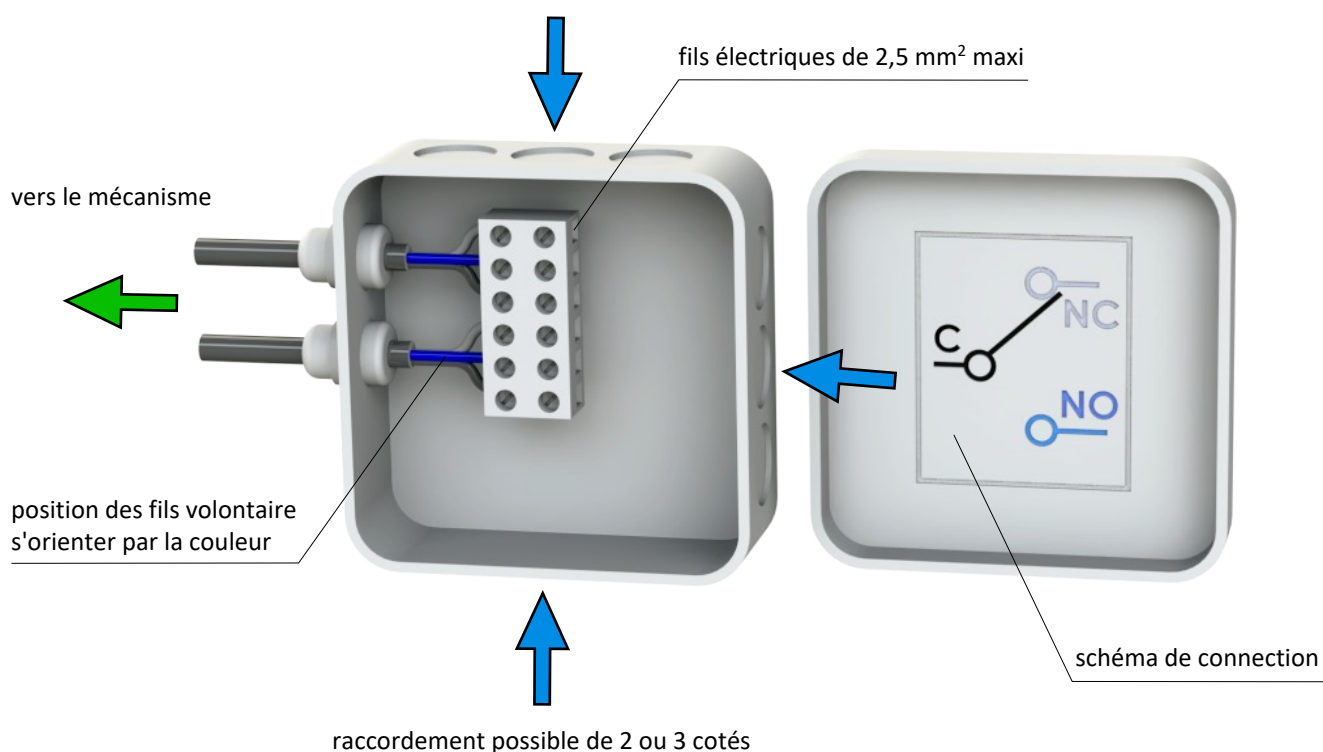
Mécanisme manuel M



Contacts de position G905-300E03W1

Tension nominale et courant maximal	AC 230V / 5A DC 60V/0.5A
Classe de protection	IP 67

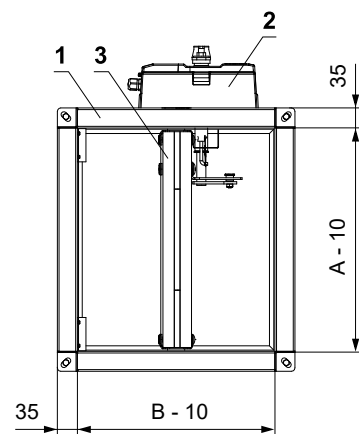
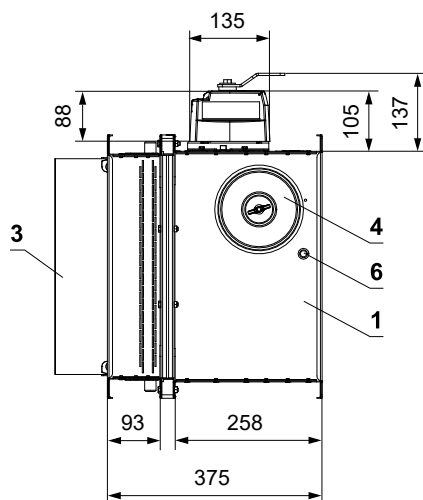
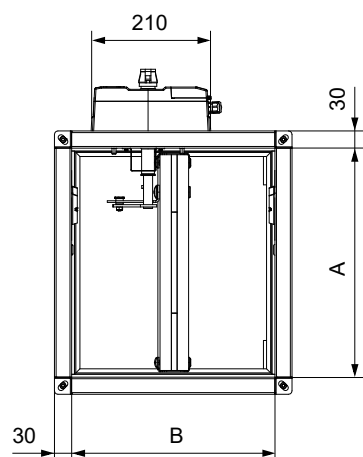
Boîtier de classe de protection IP54



**Attention:** Le raccordement électrique du clapet doit être réalisé avec des presse-étoupes de classe de protection au moins IP 42 (les presse-étoupes ne sont pas inclus dans la livraison).

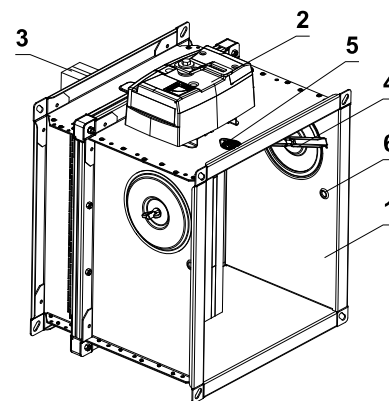
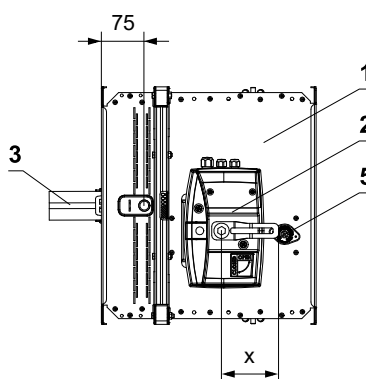
### III. DIMENSIONS

#### FDMQ 120 avec un mécanisme MODULAR

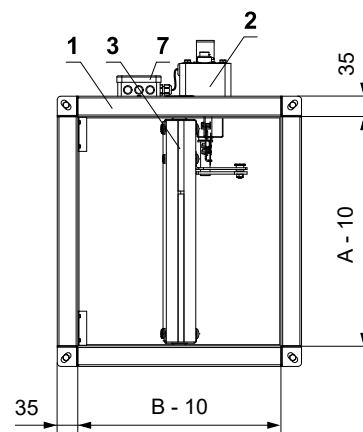
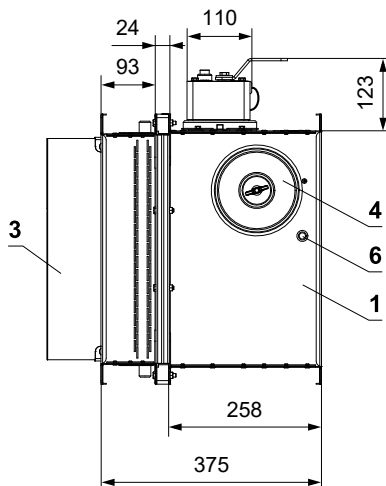
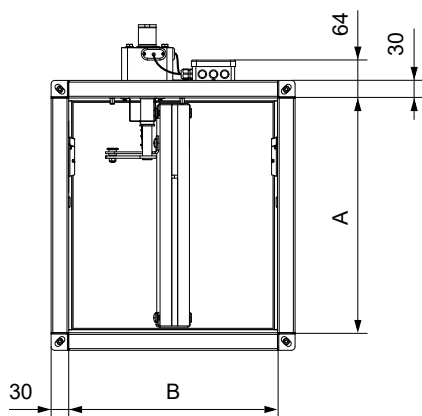


- 1 Enveloppe du clapet
- 2 Mécanisme MODULAR
- 3 Lame du clapet
- 4 Trappe de visite
- 5 Ouverture pour des capteurs
- 6 Ouverture pour une camera

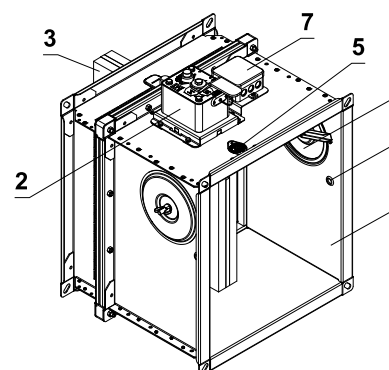
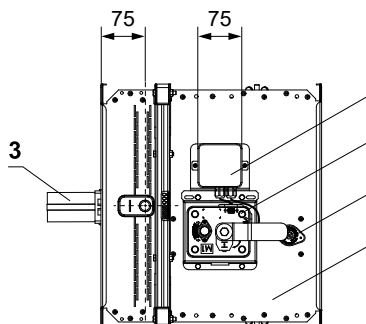
x = 100 mm pour N1, N2  
 x = 140 mm pour N3, N4  
 x = 190 mm pour N5



#### FDMQ 120 avec un mécanisme manuel M

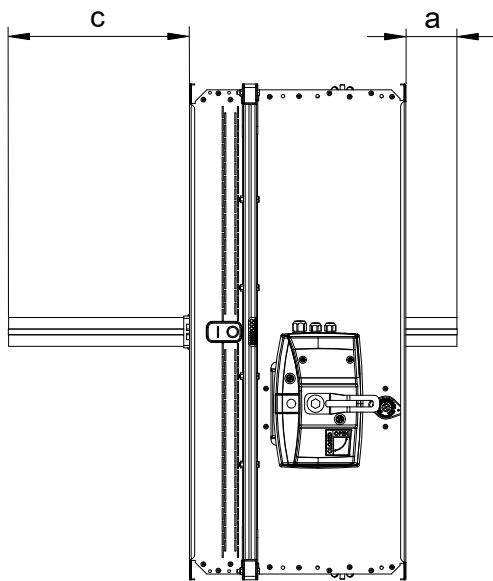


- 1 Enveloppe du clapet
- 2 Mécanisme manuel M
- 3 Lame du clapet
- 4 Trappe de visite
- 5 Ouverture pour des capteurs
- 6 Ouverture pour une camera
- 7 Boîtier de connection



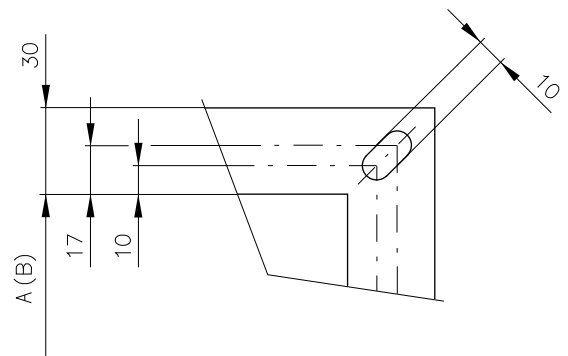
**Pénétration de la lame dans le conduit**

- Dimensions « a » et « c » → voir pages 12 à 17

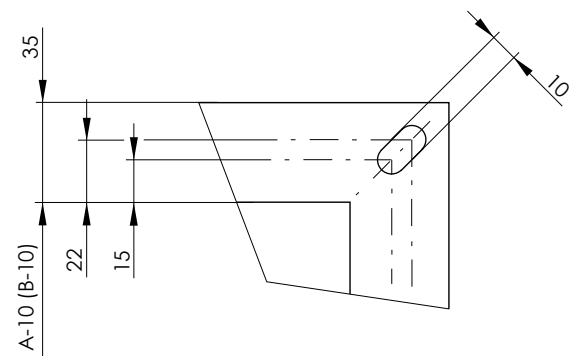


Les valeurs "a" et "c" doivent être respectées lors de la conception du conduit de raccordement.

**Bride du clapet – coté mécanisme**



**Bride du clapet – coté construction**



Paramètres techniques

A x B [mm]	Pénétration de la lamme		Poids [kg]		Surface libre S.L [m²]	Méc. MOD.	Méc. Man.	A x B [mm]	Pénétration de la lamme		Poids [kg]		Surface libre S.L [m²]	Méc. MOD.	Méc. Man.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	a [mm]	c [mm]	MOD. [kg]*	Man. [kg]					a [mm]	c [mm]	MOD. [kg]*	Man. [kg]																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
150 x	150	-	-	9,0	8,3	0,0106	N1	200 x	650	3	248	20,8	20,1	0,1024	N2	M2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
	180	-	13	9,5	8,8	0,0144			200	-	23	9,8	9,1	0,0169			225	-	35,5	10,4	9,7	0,0200	250	-	48	10,9	10,2	0,0231	280	-	63	11,4	10,7	0,0269	300	-	73	12,0	11,3	0,0294	315	-	80,5	12,3	11,5	0,0313	355	-	100,5	13,2	12,5	0,0363	400	-	123	14,1	13,4	0,0419	N2	450	-	148	15,0	14,3	0,0481	500	-	173	15,9	15,2	0,0544	550	-	198	16,5	15,8	0,0606	560	-	203	16,7	16,0	0,0619	600	-	223	17,4	16,7	0,0669	630	-	238	18,0	17,3	0,0706	150	-	-	9,8	9,1	0,0132	N1	180	-	13	10,4	9,7	0,0178	200	-	23	10,8	10,1	0,0209	225	-	36	11,4	10,7	0,0248	250	-	48	11,9	11,2	0,0287	280	-	63	12,5	11,8	0,0333	300	-	73	13,1	12,4	0,0364	315	-	80,5	13,4	12,7	0,0388	355	-	100,5	14,4	13,7	0,0450	400	-	123	15,3	14,6	0,0519	N2	450	-	148	16,3	15,6	0,0597	500	-	173	17,3	16,6	0,0674	550	-	198	18,0	14,4	0,0752	560	-	203	18,2	17,5	0,0767	600	-	223	19,0	18,3	0,0829	630	-	238	19,6	18,9	0,0876	650	3	248	20,0	19,3	0,0907	700	28	273	20,9	20,3	0,0984	710	33	278	21,1	20,5	0,1000	750	53	298	21,9	21,3	0,1062	800	78	323	22,9	22,2	0,1139	N3	150	-	10,2	10,4	9,5	0,0149	180	-	10,8	12,0	10,1	0,0201	200	-	11,2	11,4	10,5	0,0236	225	-	11,9	12,1	11,2	0,0280	250	-	12,4	12,6	11,7	0,0324	280	-	13	13,2	12,3	0,0376	300	-	13,6	14,0	12,9	0,0411	315	-	13,9	14,4	13,2	0,0438	355	-	15,0	15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989
	200	-	23	9,8	9,1	0,0169			225	-	35,5	10,4	9,7	0,0200			250	-	48	10,9	10,2	0,0231	280	-	63	11,4	10,7	0,0269	300	-	73	12,0	11,3	0,0294	315	-	80,5	12,3	11,5	0,0313	355	-	100,5	13,2	12,5	0,0363	400	-	123	14,1	13,4	0,0419	N2	450	-	148	15,0	14,3		0,0481	500	-	173	15,9	15,2	0,0544	550	-	198	16,5	15,8	0,0606	560	-	203	16,7	16,0	0,0619	600	-	223	17,4	16,7	0,0669	630	-	238	18,0	17,3	0,0706	150	-	-	9,8	9,1	0,0132	N1	180	-	13	10,4		9,7	0,0178	200	-	23	10,8	10,1	0,0209	225	-	36	11,4	10,7	0,0248	250	-	48	11,9	11,2	0,0287	280	-	63	12,5	11,8	0,0333	300	-	73	13,1	12,4	0,0364	315	-	80,5	13,4	12,7	0,0388	355	-	100,5	14,4	13,7	0,0450	400	-	123	15,3	14,6	0,0519	N2	450	-	148		16,3	15,6	0,0597	500	-	173	17,3	16,6	0,0674	550	-	198	18,0	14,4	0,0752	560	-	203	18,2	17,5	0,0767	600	-	223	19,0	18,3	0,0829	630	-	238	19,6	18,9	0,0876	650	3	248	20,0	19,3	0,0907	700	28	273	20,9	20,3	0,0984	710	33	278	21,1	20,5	0,1000	750	53	298	21,9	21,3	0,1062	800	78	323	22,9	22,2	0,1139	N3	150	-		10,2	10,4	9,5	0,0149	180	-	10,8	12,0	10,1	0,0201	200	-	11,2	11,4	10,5	0,0236	225	-	11,9	12,1	11,2	0,0280	250	-	12,4	12,6	11,7	0,0324	280	-	13	13,2	12,3	0,0376	300	-	13,6	14,0	12,9	0,0411	315	-	13,9	14,4	13,2	0,0438	355	-	15,0	15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989		
	225	-	35,5	10,4	9,7	0,0200			250	-	48	10,9	10,2	0,0231	280		-	63	11,4	10,7	0,0269	300	-	73	12,0	11,3	0,0294	315	-	80,5	12,3	11,5	0,0313	355	-	100,5	13,2	12,5	0,0363	400	-	123	14,1	13,4	0,0419	N2	450	-	148	15,0	14,3	0,0481		500	-	173	15,9	15,2		0,0544	550	-	198	16,5	15,8	0,0606	560	-	203	16,7	16,0	0,0619	600	-	223	17,4	16,7	0,0669	630	-	238	18,0	17,3	0,0706	150	-	-	9,8	9,1	0,0132	N1	180	-	13	10,4	9,7		0,0178	200	-	23		10,8	10,1	0,0209	225	-	36	11,4	10,7	0,0248	250	-	48	11,9	11,2	0,0287	280	-	63	12,5	11,8	0,0333	300	-	73	13,1	12,4	0,0364	315	-	80,5	13,4	12,7	0,0388	355	-	100,5	14,4	13,7	0,0450	400	-	123	15,3	14,6	0,0519	N2	450	-	148	16,3		15,6	0,0597	500		-	173	17,3	16,6	0,0674	550	-	198	18,0	14,4	0,0752	560	-	203	18,2	17,5	0,0767	600	-	223	19,0	18,3	0,0829	630	-	238	19,6	18,9	0,0876	650	3	248	20,0	19,3	0,0907	700	28	273	20,9	20,3	0,0984	710	33	278	21,1	20,5	0,1000	750	53	298	21,9	21,3	0,1062	800	78	323	22,9	22,2	0,1139	N3	150	-	10,2		10,4	9,5		0,0149	180	-	10,8	12,0	10,1	0,0201	200	-	11,2	11,4	10,5	0,0236	225	-	11,9	12,1	11,2	0,0280	250	-	12,4	12,6	11,7	0,0324	280	-	13	13,2	12,3	0,0376	300	-	13,6	14,0	12,9	0,0411	315	-	13,9	14,4	13,2	0,0438	355	-	15,0	15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989					
	250	-	48	10,9	10,2	0,0231			280	-	63	11,4	10,7	0,0269	300		-	73	12,0	11,3	0,0294	315	-	80,5	12,3	11,5	0,0313	355	-	100,5	13,2	12,5	0,0363	400	-	123	14,1	13,4	0,0419	N2	450	-	148	15,0	14,3		0,0481	500	-	173	15,9	15,2		0,0544	550	-	198	16,5		15,8	0,0606	560	-	203	16,7	16,0	0,0619	600	-	223	17,4	16,7	0,0669	630	-	238	18,0	17,3	0,0706	150	-	-	9,8	9,1	0,0132	N1	180	-	13	10,4		9,7	0,0178	200	-	23		10,8	10,1	0,0209	225		-	36	11,4	10,7	0,0248	250	-	48	11,9	11,2	0,0287	280	-	63	12,5	11,8	0,0333	300	-	73	13,1	12,4	0,0364	315	-	80,5	13,4	12,7	0,0388	355	-	100,5	14,4	13,7	0,0450	400	-	123	15,3	14,6	0,0519	N2	450	-	148		16,3	15,6	0,0597	500		-	173	17,3		16,6	0,0674	550	-	198	18,0	14,4	0,0752	560	-	203	18,2	17,5	0,0767	600	-	223	19,0	18,3	0,0829	630	-	238	19,6	18,9	0,0876	650	3	248	20,0	19,3	0,0907	700	28	273	20,9	20,3	0,0984	710	33	278	21,1	20,5	0,1000	750	53	298	21,9	21,3	0,1062	800	78	323	22,9	22,2	0,1139	N3	150	-		10,2	10,4	9,5		0,0149	180		-	10,8	12,0	10,1	0,0201	200	-	11,2	11,4	10,5	0,0236	225	-	11,9	12,1	11,2	0,0280	250	-	12,4	12,6	11,7	0,0324	280	-	13	13,2	12,3	0,0376	300	-	13,6	14,0	12,9	0,0411	315	-	13,9	14,4	13,2	0,0438	355	-	15,0	15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989							
	280	-	63	11,4	10,7	0,0269			300	-	73	12,0	11,3	0,0294	315		-	80,5	12,3	11,5	0,0313	355	-	100,5	13,2	12,5	0,0363	400	-	123	14,1	13,4	0,0419	N2	450	-	148	15,0	14,3		0,0481	500	-	173	15,9		15,2	0,0544	550	-	198	16,5		15,8	0,0606	560	-	203		16,7	16,0	0,0619	600	-	223	17,4	16,7	0,0669	630	-	238	18,0	17,3	0,0706	150	-	-	9,8	9,1	0,0132	N1	180	-	13	10,4		9,7	0,0178	200	-		23	10,8	10,1	0,0209	225		-	36	11,4	10,7		0,0248	250	-	48	11,9	11,2	0,0287	280	-	63	12,5	11,8	0,0333	300	-	73	13,1	12,4	0,0364	315	-	80,5	13,4	12,7	0,0388	355	-	100,5	14,4	13,7	0,0450	400	-	123	15,3	14,6	0,0519	N2	450	-	148		16,3	15,6	0,0597		500	-	173	17,3		16,6	0,0674	550		-	198	18,0	14,4	0,0752	560	-	203	18,2	17,5	0,0767	600	-	223	19,0	18,3	0,0829	630	-	238	19,6	18,9	0,0876	650	3	248	20,0	19,3	0,0907	700	28	273	20,9	20,3	0,0984	710	33	278	21,1	20,5	0,1000	750	53	298	21,9	21,3	0,1062	800	78	323	22,9	22,2	0,1139	N3	150	-		10,2	10,4		9,5	0,0149	180		-	10,8		12,0	10,1	0,0201	200	-	11,2	11,4	10,5	0,0236	225	-	11,9	12,1	11,2	0,0280	250	-	12,4	12,6	11,7	0,0324	280	-	13	13,2	12,3	0,0376	300	-	13,6	14,0	12,9	0,0411	315	-	13,9	14,4	13,2	0,0438	355	-	15,0	15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989									
	300	-	73	12,0	11,3	0,0294			315	-	80,5	12,3	11,5	0,0313	355		-	100,5	13,2	12,5	0,0363	400	-	123	14,1	13,4	0,0419	N2	450	-	148	15,0	14,3		0,0481	500	-	173	15,9		15,2	0,0544	550	-	198		16,5	15,8	0,0606	560	-	203		16,7	16,0	0,0619	600	-		223	17,4	16,7	0,0669	630	-	238	18,0	17,3	0,0706	150	-	-	9,8	9,1	0,0132	N1	180	-	13	10,4		9,7	0,0178	200	-		23	10,8	10,1	0,0209		225	-	36	11,4	10,7		0,0248	250	-	48		11,9	11,2	0,0287	280	-	63	12,5	11,8	0,0333	300	-	73	13,1	12,4	0,0364	315	-	80,5	13,4	12,7	0,0388	355	-	100,5	14,4	13,7	0,0450	400	-	123	15,3	14,6	0,0519	N2	450	-	148		16,3	15,6	0,0597		500	-	173		17,3	16,6	0,0674	550		-	198	18,0		14,4	0,0752	560	-	203	18,2	17,5	0,0767	600	-	223	19,0	18,3	0,0829	630	-	238	19,6	18,9	0,0876	650	3	248	20,0	19,3	0,0907	700	28	273	20,9	20,3	0,0984	710	33	278	21,1	20,5	0,1000	750	53	298	21,9	21,3	0,1062	800	78	323	22,9	22,2	0,1139	N3	150	-		10,2	10,4		9,5	0,0149		180	-	10,8		12,0	10,1		0,0201	200	-	11,2	11,4	10,5	0,0236	225	-	11,9	12,1	11,2	0,0280	250	-	12,4	12,6	11,7	0,0324	280	-	13	13,2	12,3	0,0376	300	-	13,6	14,0	12,9	0,0411	315	-	13,9	14,4	13,2	0,0438	355	-	15,0	15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989											
	315	-	80,5	12,3	11,5	0,0313			355	-	100,5	13,2	12,5	0,0363	400		-	123	14,1	13,4	0,0419	N2	450	-	148	15,0	14,3		0,0481	500	-	173	15,9		15,2	0,0544	550	-	198		16,5	15,8	0,0606	560	-		203	16,7	16,0	0,0619	600	-		223	17,4	16,7	0,0669	630		-	238	18,0	17,3	0,0706	150	-	-	9,8	9,1	0,0132	N1	180	-	13	10,4		9,7	0,0178	200	-		23	10,8	10,1	0,0209		225	-	36	11,4		10,7	0,0248	250	-	48		11,9	11,2	0,0287	280		-	63	12,5	11,8	0,0333	300	-	73	13,1	12,4	0,0364	315	-	80,5	13,4	12,7	0,0388	355	-	100,5	14,4	13,7	0,0450	400	-	123	15,3	14,6	0,0519	N2	450	-	148		16,3	15,6	0,0597		500	-	173		17,3	16,6	0,0674		550	-	198	18,0		14,4	0,0752	560		-	203	18,2	17,5	0,0767	600	-	223	19,0	18,3	0,0829	630	-	238	19,6	18,9	0,0876	650	3	248	20,0	19,3	0,0907	700	28	273	20,9	20,3	0,0984	710	33	278	21,1	20,5	0,1000	750	53	298	21,9	21,3	0,1062	800	78	323	22,9	22,2	0,1139	N3	150	-		10,2	10,4		9,5	0,0149		180	-		10,8	12,0	10,1		0,0201	200		-	11,2	11,4	10,5	0,0236	225	-	11,9	12,1	11,2	0,0280	250	-	12,4	12,6	11,7	0,0324	280	-	13	13,2	12,3	0,0376	300	-	13,6	14,0	12,9	0,0411	315	-	13,9	14,4	13,2	0,0438	355	-	15,0	15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989													
	355	-	100,5	13,2	12,5	0,0363			400	-	123	14,1	13,4	0,0419	N2		450	-	148	15,0	14,3		0,0481	500	-	173	15,9		15,2	0,0544	550	-	198		16,5	15,8	0,0606	560	-		203	16,7	16,0	0,0619	600		-	223	17,4	16,7	0,0669	630		-	238	18,0	17,3	0,0706		150	-	-	9,8	9,1	0,0132	N1	180	-	13	10,4		9,7	0,0178	200	-		23	10,8	10,1	0,0209		225	-	36	11,4		10,7	0,0248	250	-		48	11,9	11,2	0,0287	280		-	63	12,5	11,8		0,0333	300	-	73	13,1	12,4	0,0364	315	-	80,5	13,4	12,7	0,0388	355	-	100,5	14,4	13,7	0,0450	400	-	123	15,3	14,6	0,0519	N2	450	-	148		16,3	15,6	0,0597		500	-	173		17,3	16,6	0,0674		550	-	198		18,0	14,4	0,0752	560		-	203	18,2		17,5	0,0767	600	-	223	19,0	18,3	0,0829	630	-	238	19,6	18,9	0,0876	650	3	248	20,0	19,3	0,0907	700	28	273	20,9	20,3	0,0984	710	33	278	21,1	20,5	0,1000	750	53	298	21,9	21,3	0,1062	800	78	323	22,9	22,2	0,1139	N3	150	-		10,2	10,4		9,5	0,0149		180	-		10,8	12,0		10,1	0,0201	200		-	11,2		11,4	10,5	0,0236	225	-	11,9	12,1	11,2	0,0280	250	-	12,4	12,6	11,7	0,0324	280	-	13	13,2	12,3	0,0376	300	-	13,6	14,0	12,9	0,0411	315	-	13,9	14,4	13,2	0,0438	355	-	15,0	15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989															
	400	-	123	14,1	13,4	0,0419	N2	450	-	148	15,0	14,3	0,0481	500		-	173	15,9	15,2	0,0544	550		-	198	16,5	15,8	0,0606		560	-	203	16,7	16,0		0,0619	600	-	223	17,4		16,7	0,0669	630	-	238		18,0	17,3	0,0706	150	-	-		9,8	9,1	0,0132	N1	180		-	13	10,4	9,7	0,0178	200		-	23	10,8	10,1		0,0209	225	-	36		11,4	10,7	0,0248	250		-	48	11,9	11,2		0,0287	280	-	63		12,5	11,8	0,0333	300	-		73	13,1	12,4	0,0364		315	-	80,5	13,4	12,7	0,0388	355	-	100,5	14,4	13,7	0,0450	400	-	123	15,3	14,6	0,0519	N2	450	-	148	16,3	15,6	0,0597		500	-	173		17,3	16,6	0,0674		550	-	198		18,0	14,4	0,0752		560	-	203		18,2	17,5	0,0767	600		-	223	19,0		18,3	0,0829	630	-	238	19,6	18,9	0,0876	650	3	248	20,0	19,3	0,0907	700	28	273	20,9	20,3	0,0984	710	33	278	21,1	20,5	0,1000	750	53	298	21,9	21,3	0,1062	800	78	323	22,9	22,2	0,1139	N3	150	-	10,2	10,4	9,5		0,0149	180		-	10,8		12,0	10,1		0,0201	200		-	11,2		11,4	10,5	0,0236		225	-		11,9	12,1	11,2	0,0280	250	-	12,4	12,6	11,7	0,0324	280	-	13	13,2	12,3	0,0376	300	-	13,6	14,0	12,9	0,0411	315	-	13,9	14,4	13,2	0,0438	355	-	15,0	15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																				
	450	-	148	15,0	14,3	0,0481		500	-	173	15,9	15,2	0,0544	550		-	198	16,5	15,8	0,0606	560		-	203	16,7	16,0	0,0619		600	-	223	17,4	16,7		0,0669	630	-	238	18,0		17,3	0,0706	150	-	-		9,8	9,1	0,0132	N1	180	-		13	10,4	9,7		0,0178	200	-	23	10,8	10,1	0,0209	225		-	36	11,4	10,7		0,0248	250	-	48		11,9	11,2	0,0287	280		-	63	12,5	11,8		0,0333	300	-	73		13,1	12,4	0,0364	315	-		80,5	13,4	12,7	0,0388	355	-	100,5	14,4	13,7	0,0450	400	-	123	15,3	14,6	0,0519	N2	450	-	148	16,3	15,6	0,0597		500	-	173	17,3	16,6	0,0674		550	-	198		18,0	14,4	0,0752		560	-	203		18,2	17,5	0,0767		600	-	223		19,0	18,3	0,0829	630		-	238	19,6	18,9	0,0876	650	3	248	20,0	19,3	0,0907	700	28	273	20,9	20,3	0,0984	710	33	278	21,1	20,5	0,1000	750	53	298	21,9	21,3	0,1062	800	78	323	22,9	22,2	0,1139	N3	150	-	10,2	10,4	9,5	0,0149		180	-	10,8	12,0	10,1		0,0201	200		-	11,2		11,4	10,5		0,0236	225		-	11,9		12,1	11,2	0,0280		250	-	12,4	12,6	11,7	0,0324	280	-	13	13,2	12,3	0,0376	300	-	13,6	14,0	12,9	0,0411	315	-	13,9	14,4	13,2	0,0438	355	-	15,0	15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																											
	500	-	173	15,9	15,2	0,0544		550	-	198	16,5	15,8	0,0606	560		-	203	16,7	16,0	0,0619	600		-	223	17,4	16,7	0,0669		630	-	238	18,0	17,3		0,0706	150	-	-	9,8		9,1	0,0132	N1	180	-		13	10,4	9,7		0,0178	200	-	23	10,8	10,1		0,0209	225	-	36	11,4	10,7	0,0248	250		-	48	11,9	11,2		0,0287	280	-	63		12,5	11,8	0,0333	300		-	73	13,1	12,4		0,0364	315	-	80,5		13,4	12,7	0,0388	355	-	100,5	14,4	13,7	0,0450	400	-	123	15,3	14,6	0,0519	N2	450	-	148	16,3	15,6	0,0597		500	-	173	17,3	16,6	0,0674		550	-	198	18,0	14,4	0,0752		560	-	203		18,2	17,5	0,0767		600	-	223		19,0	18,3	0,0829		630	-	238		19,6	18,9	0,0876	650	3	248	20,0	19,3	0,0907	700	28	273	20,9	20,3	0,0984	710	33	278	21,1	20,5	0,1000	750	53	298	21,9	21,3	0,1062	800	78	323	22,9	22,2	0,1139	N3	150	-	10,2	10,4	9,5	0,0149		180	-	10,8	12,0	10,1	0,0201		200	-	11,2	11,4	10,5		0,0236	225		-	11,9		12,1	11,2		0,0280	250		-	12,4		12,6	11,7	0,0324	280	-	13	13,2	12,3	0,0376	300	-	13,6	14,0	12,9	0,0411	315	-	13,9	14,4	13,2	0,0438	355	-	15,0	15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																																		
	550	-	198	16,5	15,8	0,0606		560	-	203	16,7	16,0	0,0619	600		-	223	17,4	16,7	0,0669	630		-	238	18,0	17,3	0,0706		150	-	-	9,8	9,1		0,0132	N1	180	-	13		10,4	9,7		0,0178	200	-	23	10,8	10,1		0,0209	225	-	36	11,4	10,7		0,0248	250	-	48	11,9	11,2	0,0287	280		-	63	12,5	11,8		0,0333	300	-	73		13,1	12,4	0,0364	315		-	80,5	13,4	12,7		0,0388	355	-	100,5	14,4	13,7	0,0450	400	-	123	15,3	14,6	0,0519	N2	450	-	148	16,3	15,6	0,0597		500	-	173	17,3	16,6	0,0674		550	-	198	18,0	14,4	0,0752		560	-	203	18,2	17,5	0,0767		600	-	223		19,0	18,3	0,0829		630	-	238		19,6	18,9	0,0876		650	3	248	20,0	19,3	0,0907	700	28	273	20,9	20,3	0,0984	710	33	278	21,1	20,5	0,1000	750	53	298	21,9	21,3	0,1062	800	78	323	22,9	22,2	0,1139	N3	150	-	10,2	10,4	9,5	0,0149		180	-	10,8	12,0	10,1	0,0201		200	-	11,2	11,4	10,5	0,0236		225	-	11,9	12,1	11,2		0,0280	250		-	12,4		12,6	11,7		0,0324	280		-	13	13,2	12,3	0,0376	300	-	13,6	14,0	12,9	0,0411	315	-	13,9	14,4	13,2	0,0438	355	-	15,0	15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																																									
	560	-	203	16,7	16,0	0,0619		600	-	223	17,4	16,7	0,0669	630		-	238	18,0	17,3	0,0706	150		-	-	9,8	9,1	0,0132		N1	180	-	13	10,4		9,7		0,0178	200	-	23	10,8	10,1		0,0209	225	-	36	11,4	10,7		0,0248	250	-	48	11,9	11,2		0,0287	280	-	63	12,5	11,8	0,0333	300		-	73	13,1	12,4		0,0364	315	-	80,5		13,4	12,7	0,0388	355		-	100,5	14,4	13,7	0,0450	400	-	123	15,3	14,6	0,0519	N2	450	-	148	16,3	15,6	0,0597		500	-	173	17,3	16,6	0,0674		550	-	198	18,0	14,4	0,0752		560	-	203	18,2	17,5	0,0767		600	-	223	19,0	18,3	0,0829		630	-	238		19,6	18,9	0,0876		650	3	248		20,0	19,3	0,0907	700	28	273	20,9	20,3	0,0984	710	33	278	21,1	20,5	0,1000	750	53	298	21,9	21,3	0,1062	800	78	323	22,9	22,2	0,1139	N3	150	-	10,2	10,4	9,5	0,0149		180	-	10,8	12,0	10,1	0,0201		200	-	11,2	11,4	10,5	0,0236		225	-	11,9	12,1	11,2	0,0280		250	-	12,4	12,6	11,7		0,0324	280		-	13		13,2	12,3		0,0376	300	-	13,6	14,0	12,9	0,0411	315	-	13,9	14,4	13,2	0,0438	355	-	15,0	15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																																																
	600	-	223	17,4	16,7	0,0669		630	-	238	18,0	17,3	0,0706	150		-	-	9,8	9,1	0,0132	N1		180	-	13	10,4	9,7			0,0178	200	-	23	10,8	10,1		0,0209	225	-	36	11,4	10,7		0,0248	250	-	48	11,9	11,2		0,0287	280	-	63	12,5	11,8		0,0333	300	-	73	13,1	12,4	0,0364	315		-	80,5	13,4	12,7		0,0388	355	-	100,5		14,4	13,7	0,0450	400	-	123	15,3	14,6	0,0519	N2	450	-	148	16,3	15,6	0,0597		500	-	173	17,3	16,6	0,0674		550	-	198	18,0	14,4	0,0752		560	-	203	18,2	17,5	0,0767		600	-	223	19,0	18,3	0,0829		630	-	238	19,6	18,9	0,0876		650	3	248		20,0	19,3	0,0907		700	28	273	20,9	20,3	0,0984	710	33	278	21,1	20,5	0,1000	750	53	298	21,9	21,3	0,1062	800	78	323	22,9	22,2	0,1139	N3	150	-	10,2	10,4	9,5	0,0149		180	-	10,8	12,0	10,1	0,0201		200	-	11,2	11,4	10,5	0,0236		225	-	11,9	12,1	11,2	0,0280		250	-	12,4	12,6	11,7	0,0324		280	-	13	13,2	12,3		0,0376	300		-	13,6		14,0	12,9	0,0411	315	-	13,9	14,4	13,2	0,0438	355	-	15,0	15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																																																							
	630	-	238	18,0	17,3	0,0706		150	-	-	9,8	9,1	0,0132	N1		180	-	13	10,4	9,7			0,0178	200	-	23	10,8	10,1		0,0209	225	-	36	11,4	10,7		0,0248	250	-	48	11,9	11,2		0,0287	280	-	63	12,5	11,8		0,0333	300	-	73	13,1	12,4		0,0364	315	-	80,5	13,4	12,7	0,0388	355		-	100,5	14,4	13,7		0,0450	400	-	123	15,3	14,6	0,0519	N2	450	-	148	16,3	15,6	0,0597		500	-	173	17,3	16,6	0,0674		550	-	198	18,0	14,4	0,0752		560	-	203	18,2	17,5	0,0767		600	-	223	19,0	18,3	0,0829		630	-	238	19,6	18,9	0,0876		650	3	248	20,0	19,3	0,0907		700	28	273		20,9	20,3	0,0984	710	33	278	21,1	20,5	0,1000	750	53	298	21,9	21,3	0,1062	800	78	323	22,9	22,2	0,1139	N3	150	-	10,2	10,4	9,5	0,0149		180	-	10,8	12,0	10,1	0,0201		200	-	11,2	11,4	10,5	0,0236		225	-	11,9	12,1	11,2	0,0280		250	-	12,4	12,6	11,7	0,0324		280	-	13	13,2	12,3	0,0376		300	-	13,6	14,0	12,9		0,0411	315		-	13,9	14,4	13,2	0,0438	355	-	15,0	15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																																																														
	150	-	-	9,8	9,1	0,0132		N1	180	-	13	10,4	9,7			0,0178	200	-	23	10,8		10,1	0,0209	225	-	36	11,4	10,7		0,0248	250	-	48	11,9	11,2		0,0287	280	-	63	12,5	11,8		0,0333	300	-	73	13,1	12,4		0,0364	315	-	80,5	13,4	12,7		0,0388	355	-	100,5	14,4	13,7	0,0450	400		-	123	15,3	14,6	0,0519	N2	450	-	148	16,3	15,6	0,0597		500	-	173	17,3	16,6	0,0674		550	-	198	18,0	14,4	0,0752		560	-	203	18,2	17,5	0,0767		600	-	223	19,0	18,3	0,0829		630	-	238	19,6	18,9	0,0876		650	3	248	20,0	19,3	0,0907		700	28	273	20,9	20,3	0,0984		710	33	278	21,1	20,5	0,1000	750	53	298	21,9	21,3	0,1062	800	78	323	22,9	22,2	0,1139	N3	150	-	10,2	10,4	9,5	0,0149		180	-	10,8	12,0	10,1	0,0201		200	-	11,2	11,4	10,5	0,0236		225	-	11,9	12,1	11,2	0,0280		250	-	12,4	12,6	11,7	0,0324		280	-	13	13,2	12,3	0,0376		300	-	13,6	14,0	12,9	0,0411		315	-	13,9	14,4	13,2		0,0438	355	-	15,0	15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																																																																					
	180	-	13	10,4	9,7	0,0178			200	-	23	10,8	10,1		0,0209	225	-	36	11,4	10,7		0,0248	250	-	48	11,9	11,2	0,0287		280	-	63	12,5	11,8	0,0333		300	-	73	13,1	12,4	0,0364		315	-	80,5	13,4	12,7	0,0388		355	-	100,5	14,4	13,7	0,0450		400	-	123	15,3	14,6	0,0519	N2	450	-	148	16,3	15,6	0,0597	500		-	173	17,3	16,6	0,0674	550		-	198	18,0	14,4	0,0752	560		-	203	18,2	17,5	0,0767	600		-	223	19,0	18,3	0,0829	630		-	238	19,6	18,9	0,0876	650		3	248	20,0	19,3	0,0907	700		28	273	20,9	20,3	0,0984	710		33	278	21,1	20,5	0,1000	750	53	298	21,9	21,3	0,1062	800	78	323	22,9	22,2	0,1139	N3	150	-	10,2	10,4	9,5	0,0149	180		-	10,8	12,0	10,1	0,0201	200		-	11,2	11,4	10,5	0,0236	225		-	11,9	12,1	11,2	0,0280	250		-	12,4	12,6	11,7	0,0324	280		-	13	13,2	12,3	0,0376	300		-	13,6	14,0	12,9	0,0411	315		-	13,9	14,4	13,2	0,0438	355		-	15,0	15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																																																																													
200	-	23	10,8	10,1	0,0209	225	-		36	11,4	10,7	0,0248	250		-	48	11,9	11,2	0,0287	280		-	63	12,5	11,8	0,0333	300	-		73	13,1	12,4	0,0364	315	-		80,5	13,4	12,7	0,0388	355	-		100,5	14,4	13,7	0,0450	400	-		123	15,3	14,6	0,0519	N2	450	-	148	16,3	15,6	0,0597	500	-		173	17,3	16,6	0,0674	550	-	198		18,0	14,4	0,0752	560	-	203		18,2	17,5	0,0767	600	-	223		19,0	18,3	0,0829	630	-	238		19,6	18,9	0,0876	650	3	248		20,0	19,3	0,0907	700	28	273		20,9	20,3	0,0984	710	33	278		21,1	20,5	0,1000	750	53	298	21,9	21,3	0,1062	800	78	323	22,9	22,2	0,1139	N3	150	-	10,2	10,4	9,5	0,0149	180	-		10,8	12,0	10,1	0,0201	200	-	11,2		11,4	10,5	0,0236	225	-	11,9		12,1	11,2	0,0280	250	-	12,4		12,6	11,7	0,0324	280	-	13		13,2	12,3	0,0376	300	-	13,6		14,0	12,9	0,0411	315	-	13,9		14,4	13,2	0,0438	355	-	15,0		15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																																																																																						
225	-	36	11,4	10,7	0,0248	250	-		48	11,9	11,2	0,0287	280		-	63	12,5	11,8	0,0333	300		-	73	13,1	12,4	0,0364	315	-		80,5	13,4	12,7	0,0388	355	-		100,5	14,4	13,7	0,0450	400	-		123	15,3	14,6	0,0519	N2	450	-	148	16,3	15,6	0,0597		500	-	173	17,3	16,6	0,0674	550	-		198	18,0	14,4	0,0752	560	-	203		18,2	17,5	0,0767	600	-	223		19,0	18,3	0,0829	630	-	238		19,6	18,9	0,0876	650	3	248		20,0	19,3	0,0907	700	28	273		20,9	20,3	0,0984	710	33	278		21,1	20,5	0,1000	750	53	298	21,9	21,3	0,1062	800	78	323	22,9	22,2	0,1139	N3	150	-	10,2	10,4	9,5	0,0149		180	-	10,8	12,0	10,1	0,0201	200	-		11,2	11,4	10,5	0,0236	225	-	11,9		12,1	11,2	0,0280	250	-	12,4		12,6	11,7	0,0324	280	-	13		13,2	12,3	0,0376	300	-	13,6		14,0	12,9	0,0411	315	-	13,9		14,4	13,2	0,0438	355	-	15,0		15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																																																																																													
250	-	48	11,9	11,2	0,0287	280	-		63	12,5	11,8	0,0333	300		-	73	13,1	12,4	0,0364	315		-	80,5	13,4	12,7	0,0388	355	-		100,5	14,4	13,7	0,0450	400	-		123	15,3	14,6	0,0519	N2	450	-	148	16,3	15,6	0,0597		500	-	173	17,3	16,6	0,0674		550	-	198	18,0	14,4	0,0752	560	-		203	18,2	17,5	0,0767	600	-	223		19,0	18,3	0,0829	630	-	238		19,6	18,9	0,0876	650	3	248		20,0	19,3	0,0907	700	28	273		20,9	20,3	0,0984	710	33	278		21,1	20,5	0,1000	750	53	298	21,9	21,3	0,1062	800	78	323	22,9	22,2	0,1139	N3	150	-	10,2	10,4	9,5	0,0149		180	-	10,8	12,0	10,1	0,0201		200	-	11,2	11,4	10,5	0,0236	225	-		11,9	12,1	11,2	0,0280	250	-	12,4		12,6	11,7	0,0324	280	-	13		13,2	12,3	0,0376	300	-	13,6		14,0	12,9	0,0411	315	-	13,9		14,4	13,2	0,0438	355	-	15,0		15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																																																																																																				
280	-	63	12,5	11,8	0,0333	300	-		73	13,1	12,4	0,0364	315		-	80,5	13,4	12,7	0,0388	355		-	100,5	14,4	13,7	0,0450	400	-		123	15,3	14,6	0,0519	N2	450	-	148	16,3	15,6	0,0597		500	-	173	17,3	16,6	0,0674		550	-	198	18,0	14,4	0,0752		560	-	203	18,2	17,5	0,0767	600	-		223	19,0	18,3	0,0829	630	-	238		19,6	18,9	0,0876	650	3	248		20,0	19,3	0,0907	700	28	273		20,9	20,3	0,0984	710	33	278		21,1	20,5	0,1000	750	53	298	21,9	21,3	0,1062	800	78	323	22,9	22,2	0,1139	N3	150	-	10,2	10,4	9,5	0,0149		180	-	10,8	12,0	10,1	0,0201		200	-	11,2	11,4	10,5	0,0236		225	-	11,9	12,1	11,2	0,0280	250	-		12,4	12,6	11,7	0,0324	280	-	13		13,2	12,3	0,0376	300	-	13,6		14,0	12,9	0,0411	315	-	13,9		14,4	13,2	0,0438	355	-	15,0		15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																																																																																																											
300	-	73	13,1	12,4	0,0364	315	-		80,5	13,4	12,7	0,0388	355		-	100,5	14,4	13,7	0,0450	400		-	123	15,3	14,6	0,0519	N2	450	-	148	16,3	15,6	0,0597		500	-	173	17,3	16,6	0,0674		550	-	198	18,0	14,4	0,0752		560	-	203	18,2	17,5	0,0767		600	-	223	19,0	18,3	0,0829	630	-		238	19,6	18,9	0,0876	650	3	248		20,0	19,3	0,0907	700	28	273		20,9	20,3	0,0984	710	33	278		21,1	20,5	0,1000	750	53	298	21,9	21,3	0,1062	800	78	323	22,9	22,2	0,1139	N3	150	-	10,2	10,4	9,5	0,0149		180	-	10,8	12,0	10,1	0,0201		200	-	11,2	11,4	10,5	0,0236		225	-	11,9	12,1	11,2	0,0280		250	-	12,4	12,6	11,7	0,0324	280	-		13	13,2	12,3	0,0376	300	-	13,6		14,0	12,9	0,0411	315	-	13,9		14,4	13,2	0,0438	355	-	15,0		15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																																																																																																																		
315	-	80,5	13,4	12,7	0,0388	355	-		100,5	14,4	13,7	0,0450	400		-	123	15,3	14,6	0,0519	N2	450	-	148	16,3	15,6	0,0597		500	-	173	17,3	16,6	0,0674		550	-	198	18,0	14,4	0,0752		560	-	203	18,2	17,5	0,0767		600	-	223	19,0	18,3	0,0829		630	-	238	19,6	18,9	0,0876	650	3		248	20,0	19,3	0,0907	700	28	273		20,9	20,3	0,0984	710	33	278		21,1	20,5	0,1000	750	53	298	21,9	21,3	0,1062	800	78	323	22,9	22,2	0,1139	N3	150	-	10,2	10,4	9,5	0,0149		180	-	10,8	12,0	10,1	0,0201		200	-	11,2	11,4	10,5	0,0236		225	-	11,9	12,1	11,2	0,0280		250	-	12,4	12,6	11,7	0,0324		280	-	13	13,2	12,3	0,0376	300	-		13,6	14,0	12,9	0,0411	315	-	13,9		14,4	13,2	0,0438	355	-	15,0		15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																																																																																																																									
355	-	100,5	14,4	13,7	0,0450	400	-		123	15,3	14,6	0,0519	N2	450	-	148	16,3	15,6	0,0597		500	-	173	17,3	16,6	0,0674		550	-	198	18,0	14,4	0,0752		560	-	203	18,2	17,5	0,0767		600	-	223	19,0	18,3	0,0829		630	-	238	19,6	18,9	0,0876		650	3	248	20,0	19,3	0,0907	700	28		273	20,9	20,3	0,0984	710	33	278		21,1	20,5	0,1000	750	53	298	21,9	21,3	0,1062	800	78	323	22,9	22,2	0,1139	N3	150	-	10,2	10,4	9,5	0,0149		180	-	10,8	12,0	10,1	0,0201		200	-	11,2	11,4	10,5	0,0236		225	-	11,9	12,1	11,2	0,0280		250	-	12,4	12,6	11,7	0,0324		280	-	13	13,2	12,3	0,0376		300	-	13,6	14,0	12,9	0,0411	315	-		13,9	14,4	13,2	0,0438	355	-	15,0		15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																																																																																																																																
400	-	123	15,3	14,6	0,0519	N2	450	-	148	16,3	15,6	0,0597		500	-	173	17,3	16,6	0,0674		550	-	198	18,0	14,4	0,0752		560	-	203	18,2	17,5	0,0767		600	-	223	19,0	18,3	0,0829		630	-	238	19,6	18,9	0,0876		650	3	248	20,0	19,3	0,0907		700	28	273	20,9	20,3	0,0984	710	33		278	21,1	20,5	0,1000	750	53	298	21,9	21,3	0,1062	800	78	323	22,9	22,2	0,1139	N3	150	-	10,2	10,4	9,5	0,0149		180	-	10,8	12,0	10,1	0,0201		200	-	11,2	11,4	10,5	0,0236		225	-	11,9	12,1	11,2	0,0280		250	-	12,4	12,6	11,7	0,0324		280	-	13	13,2	12,3	0,0376		300	-	13,6	14,0	12,9	0,0411		315	-	13,9	14,4	13,2	0,0438	355	-		15,0	15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																																																																																																																																							
450	-	148	16,3	15,6	0,0597		500	-	173	17,3	16,6	0,0674		550	-	198	18,0	14,4	0,0752		560	-	203	18,2	17,5	0,0767		600	-	223	19,0	18,3	0,0829		630	-	238	19,6	18,9	0,0876		650	3	248	20,0	19,3	0,0907		700	28	273	20,9	20,3	0,0984		710	33	278	21,1	20,5	0,1000	750	53	298	21,9	21,3	0,1062	800	78	323	22,9	22,2	0,1139	N3	150	-	10,2	10,4	9,5	0,0149		180	-	10,8	12,0	10,1	0,0201		200	-	11,2	11,4	10,5	0,0236		225	-	11,9	12,1	11,2	0,0280		250	-	12,4	12,6	11,7	0,0324		280	-	13	13,2	12,3	0,0376		300	-	13,6	14,0	12,9	0,0411		315	-	13,9	14,4	13,2	0,0438		355	-	15,0	15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																																																																																																																																														
500	-	173	17,3	16,6	0,0674		550	-	198	18,0	14,4	0,0752		560	-	203	18,2	17,5	0,0767		600	-	223	19,0	18,3	0,0829		630	-	238	19,6	18,9	0,0876		650	3	248	20,0	19,3	0,0907		700	28	273	20,9	20,3	0,0984		710	33	278	21,1	20,5	0,1000	750	53	298	21,9	21,3	0,1062	800	78	323	22,9	22,2	0,1139	N3	150	-	10,2	10,4	9,5	0,0149		180	-	10,8	12,0	10,1	0,0201		200	-	11,2	11,4	10,5	0,0236		225	-	11,9	12,1	11,2	0,0280		250	-	12,4	12,6	11,7	0,0324		280	-	13	13,2	12,3	0,0376		300	-	13,6	14,0	12,9	0,0411		315	-	13,9	14,4	13,2	0,0438		355	-	15,0	15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																																																																																																																																																					
550	-	198	18,0	14,4	0,0752		560	-	203	18,2	17,5	0,0767		600	-	223	19,0	18,3	0,0829		630	-	238	19,6	18,9	0,0876		650	3	248	20,0	19,3	0,0907		700	28	273	20,9	20,3	0,0984		710	33	278	21,1	20,5	0,1000	750	53	298	21,9	21,3	0,1062	800	78	323	22,9	22,2	0,1139	N3	150	-	10,2	10,4	9,5	0,0149		180	-	10,8	12,0	10,1	0,0201		200	-	11,2	11,4	10,5	0,0236		225	-	11,9	12,1	11,2	0,0280		250	-	12,4	12,6	11,7	0,0324		280	-	13	13,2	12,3	0,0376		300	-	13,6	14,0	12,9	0,0411		315	-	13,9	14,4	13,2	0,0438		355	-	15,0	15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																																																																																																																																																												
560	-	203	18,2	17,5	0,0767		600	-	223	19,0	18,3	0,0829		630	-	238	19,6	18,9	0,0876		650	3	248	20,0	19,3	0,0907		700	28	273	20,9	20,3	0,0984		710	33	278	21,1	20,5	0,1000	750	53	298	21,9	21,3	0,1062	800	78	323	22,9	22,2	0,1139	N3	150	-	10,2	10,4	9,5	0,0149		180	-	10,8	12,0	10,1	0,0201		200	-	11,2	11,4	10,5	0,0236		225	-	11,9	12,1	11,2	0,0280		250	-	12,4	12,6	11,7	0,0324		280	-	13	13,2	12,3	0,0376		300	-	13,6	14,0	12,9	0,0411		315	-	13,9	14,4	13,2	0,0438		355	-	15,0	15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																																																																																																																																																																			
600	-	223	19,0	18,3	0,0829		630	-	238	19,6	18,9	0,0876		650	3	248	20,0	19,3	0,0907		700	28	273	20,9	20,3	0,0984		710	33	278	21,1	20,5	0,1000	750	53	298	21,9	21,3	0,1062	800	78	323	22,9	22,2	0,1139	N3	150	-	10,2	10,4	9,5	0,0149		180	-	10,8	12,0	10,1	0,0201		200	-	11,2	11,4	10,5	0,0236		225	-	11,9	12,1	11,2	0,0280		250	-	12,4	12,6	11,7	0,0324		280	-	13	13,2	12,3	0,0376		300	-	13,6	14,0	12,9	0,0411		315	-	13,9	14,4	13,2	0,0438		355	-	15,0	15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																																																																																																																																																																										
630	-	238	19,6	18,9	0,0876		650	3	248	20,0	19,3	0,0907		700	28	273	20,9	20,3	0,0984		710	33	278	21,1	20,5	0,1000	750	53	298	21,9	21,3	0,1062	800	78	323	22,9	22,2	0,1139	N3	150	-	10,2	10,4	9,5	0,0149		180	-	10,8	12,0	10,1	0,0201		200	-	11,2	11,4	10,5	0,0236		225	-	11,9	12,1	11,2	0,0280		250	-	12,4	12,6	11,7	0,0324		280	-	13	13,2	12,3	0,0376		300	-	13,6	14,0	12,9	0,0411		315	-	13,9	14,4	13,2	0,0438		355	-	15,0	15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																																																																																																																																																																																	
650	3	248	20,0	19,3	0,0907		700	28	273	20,9	20,3	0,0984		710	33	278	21,1	20,5	0,1000	750	53	298	21,9	21,3	0,1062	800	78	323	22,9	22,2	0,1139	N3	150	-	10,2	10,4	9,5	0,0149		180	-	10,8	12,0	10,1	0,0201		200	-	11,2	11,4	10,5	0,0236		225	-	11,9	12,1	11,2	0,0280		250	-	12,4	12,6	11,7	0,0324		280	-	13	13,2	12,3	0,0376		300	-	13,6	14,0	12,9	0,0411		315	-	13,9	14,4	13,2	0,0438		355	-	15,0	15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																																																																																																																																																																																								
700	28	273	20,9	20,3	0,0984		710	33	278	21,1	20,5	0,1000	750	53	298	21,9	21,3	0,1062	800	78	323	22,9	22,2	0,1139	N3	150	-	10,2	10,4	9,5	0,0149		180	-	10,8	12,0	10,1	0,0201		200	-	11,2	11,4	10,5	0,0236		225	-	11,9	12,1	11,2	0,0280		250	-	12,4	12,6	11,7	0,0324		280	-	13	13,2	12,3	0,0376		300	-	13,6	14,0	12,9	0,0411		315	-	13,9	14,4	13,2	0,0438		355	-	15,0	15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																																																																																																																																																																																															
710	33	278	21,1	20,5	0,1000	750	53	298	21,9	21,3	0,1062	800	78	323	22,9	22,2	0,1139	N3	150	-	10,2	10,4	9,5	0,0149		180	-	10,8	12,0	10,1	0,0201		200	-	11,2	11,4	10,5	0,0236		225	-	11,9	12,1	11,2	0,0280		250	-	12,4	12,6	11,7	0,0324		280	-	13	13,2	12,3	0,0376		300	-	13,6	14,0	12,9	0,0411		315	-	13,9	14,4	13,2	0,0438		355	-	15,0	15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																																																																																																																																																																																																						
750	53	298	21,9	21,3	0,1062	800	78	323	22,9	22,2	0,1139	N3	150	-	10,2	10,4	9,5		0,0149	180	-	10,8	12,0	10,1		0,0201	200	-	11,2	11,4	10,5		0,0236	225	-	11,9	12,1	11,2		0,0280	250	-	12,4	12,6	11,7		0,0324	280	-	13	13,2	12,3		0,0376	300	-	13,6	14,0	12,9		0,0411	315	-	13,9	14,4	13,2		0,0438	355	-	15,0	15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																																																																																																																																																																																																												
800	78	323	22,9	22,2	0,1139	N3	150	-	10,2	10,4	9,5		0,0149	180	-	10,8	12,0		10,1	0,0201	200	-	11,2	11,4		10,5	0,0236	225	-	11,9	12,1		11,2	0,0280	250	-	12,4	12,6		11,7	0,0324	280	-	13	13,2		12,3	0,0376	300	-	13,6	14,0		12,9	0,0411	315	-	13,9	14,4		13,2	0,0438	355	-	15,0	15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																																																																																																																																																																																																																		
150	-	10,2	10,4	9,5	0,0149		180	-	10,8	12,0	10,1		0,0201	200	-	11,2	11,4		10,5	0,0236	225	-	11,9	12,1		11,2	0,0280	250	-	12,4	12,6		11,7	0,0324	280	-	13	13,2		12,3	0,0376	300	-	13,6	14,0		12,9	0,0411	315	-	13,9	14,4		13,2	0,0438	355	-	15,0	15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																																																																																																																																																																																																																									
180	-	10,8	12,0	10,1	0,0201		200	-	11,2	11,4	10,5		0,0236	225	-	11,9	12,1		11,2	0,0280	250	-	12,4	12,6		11,7	0,0324	280	-	13	13,2		12,3	0,0376	300	-	13,6	14,0		12,9	0,0411	315	-	13,9	14,4		13,2	0,0438	355	-	15,0	15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																																																																																																																																																																																																																																
200	-	11,2	11,4	10,5	0,0236		225	-	11,9	12,1	11,2		0,0280	250	-	12,4	12,6		11,7	0,0324	280	-	13	13,2		12,3	0,0376	300	-	13,6	14,0		12,9	0,0411	315	-	13,9	14,4		13,2	0,0438	355	-	15,0	15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																																																																																																																																																																																																																																							
225	-	11,9	12,1	11,2	0,0280		250	-	12,4	12,6	11,7		0,0324	280	-	13	13,2		12,3	0,0376	300	-	13,6	14,0		12,9	0,0411	315	-	13,9	14,4		13,2	0,0438	355	-	15,0	15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																																																																																																																																																																																																																																														
250	-	12,4	12,6	11,7	0,0324		280	-	13	13,2	12,3		0,0376	300	-	13,6	14,0		12,9	0,0411	315	-	13,9	14,4		13,2	0,0438	355	-	15,0	15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																																																																																																																																																																																																																																																					
280	-	13	13,2	12,3	0,0376		300	-	13,6	14,0	12,9		0,0411	315	-	13,9	14,4		13,2	0,0438	355	-	15,0	15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																																																																																																																																																																																																																																																												
300	-	13,6	14,0	12,9	0,0411		315	-	13,9	14,4	13,2		0,0438	355	-	15,0	15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																																																																																																																																																																																																																																																																			
315	-	13,9	14,4	13,2	0,0438		355	-	15,0	15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																																																																																																																																																																																																																																																																										
355	-	15,0	15,5	14,3	0,0508	400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																																																																																																																																																																																																																																																																																	
400	-	15,9	16,5	15,2	0,0586	450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																																																																																																																																																																																																																																																																																							
450	-	16,9	17,6	16,2	0,0674	500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																																																																																																																																																																																																																																																																																													
500	-	18	18,8	17,3	0,0761	550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
550	-	18,7	19,6	18,0	0,0849	560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
560	-	18,9	19,8	18,2	0,0866	600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
600	-	19,8	20,7	19,1	0,0936	630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
630	-	20,4	21,4	19,7	0,0989																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

Les dimensions A et B peuvent être fabriquées au pas de 5 mm sur demande.

\* Ajouter 0,2 kg pour les configurations avec une ventouse, sans moteur.

\* Ajouter 0,8 kg pour les configurations avec le module moteur (une ventouse est comprise).

A x B [mm]	Pénétration de la lamme		Poids [kg]		Surface libre S.L [m <sup>2</sup> ]	Mécán. MOD.	Mécán. Man.	A x B [mm]	Pénétration de la lamme		Poids [kg]		Surface libre S.L [m <sup>2</sup> ]	Mécán. MOD.	Mécán. Man.	
	a [mm]	c [mm]	MOD. [kg]*	Man. [kg]					a [mm]	c [mm]	MOD. [kg]*	Man. [kg]				
280 x	300	-	73	15,6	14,9	0,0599	N1	315 x	710	33	278	27,0	26,4	0,1871	N2	M2
	315	-	80,5	16,0	15,3	0,0638			750	53	298	28,1	27,4	0,1987		
	355	-	100,5	17,2	16,5	0,0740			800	78	323	29,3	28,7	0,2132	N3	M3
	400	-	123	18,3	17,6	0,0854			150	-	-	13,1	12,4	0,0281		
	450	-	148	19,6	18,9	0,0982			180	-	13	13,9	13,1	0,0380		
	500	-	173	20,8	20,1	0,1109	200	-	23	14,4	13,7	0,0446				
	550	-	198	21,7	21,0	0,1237	225	-	36	15,3	14,6	0,0528				
	560	-	203	22,0	21,3	0,1262	250	-	48	16,0	15,3	0,0611				
	600	-	223	23,0	22,3	0,1364	280	-	63	16,8	16,1	0,0710				
	630	-	238	23,7	23,0	0,1441	300	-	73	17,8	17,1	0,0776				
	650	3	248	24,2	23,5	0,1492	315	-	80,5	18,2	17,5	0,0825				
	700	28	273	25,4	24,7	0,1619	355	-	100,5	19,5	18,8	0,0957				
	710	33	278	25,7	25,0	0,1645	400	-	123	20,8	20,0	0,1106				
	750	53	298	26,7	26,0	0,1747	450	-	148	22,1	21,4	0,1271				
	800	78	323	27,9	27,2	0,1874	500	-	173	23,5	22,8	0,1436				
300 x	150	-	-	12,0	11,3	0,0234	355 x	550	-	198	24,4	23,7	0,1601	N2		
	180	-	13	12,8	12,1	0,0316		560	-	203	24,6	24,0	0,1634			
	200	-	23	13,3	12,6	0,0371		600	-	223	25,7	25,0	0,1766			
	225	-	36	14,1	13,4	0,0440		630	-	238	26,5	25,8	0,1865			
	250	-	48	14,7	14,0	0,0509		650	3	248	27,1	26,4	0,1931			
	280	-	63	15,5	14,8	0,0591		700	28	273	28,4	27,7	0,2096			
	300	-	73	16,4	15,7	0,0646		710	33	278	28,7	28,0	0,2129			
	315	-	80,5	16,8	16,1	0,0688		750	53	298	29,7	29,1	0,2261			
	355	-	100,5	18,0	17,3	0,0798		800	78	323	31,1	30,4	0,2426			
	400	-	123	19,2	18,5	0,0921		150	-	-	13,9	13,2	0,0319	N1		
	450	-	148	20,4	19,7	0,1059		180	-	13	14,7	14,0	0,0431			
	500	-	173	21,7	21,0	0,1196		200	-	23	15,3	14,6	0,0506			
	550	-	198	22,5	21,8	0,1334		225	-	36	16,3	15,6	0,0600			
	560	-	203	22,7	22,0	0,1361		250	-	48	17,0	16,3	0,0694			
	600	-	223	23,7	23,0	0,1471		280	-	63	17,9	17,2	0,0806			
630	-	238	24,5	23,8	0,1554	300	-	73	18,9	18,2	0,0881					
650	3	248	25,0	24,3	0,1609	315	-	80,5	19,3	18,6	0,0938					
700	28	273	26,2	25,5	0,1746	355	-	100,5	20,7	20,0	0,1088					
710	33	278	26,4	25,8	0,1774	400	-	123	22,0	21,3	0,1256					
750	53	298	27,4	26,8	0,1884	450	-	148	23,5	22,8	0,1444					
800	78	323	28,7	28,0	0,2021	500	-	173	24,9	24,3	0,1631					
315 x	150	-	-	12,3	11,6	0,0281	400 x	550	-	198	25,9	25,2	0,1819	N2		
	180	-	13	13,1	12,4	0,0334		560	-	203	26,2	25,5	0,1856			
	200	-	23	13,6	12,9	0,0392		600	-	223	27,3	26,7	0,2006			
	225	-	36	14,4	13,7	0,0464		630	-	238	28,2	27,5	0,2119			
	250	-	48	15,0	14,3	0,0537		650	3	248	28,8	28,1	0,2194			
	280	-	63	15,8	15,1	0,0624		700	28	273	30,2	29,5	0,2381			
	300	-	73	16,8	16,1	0,0682		710	33	278	30,5	29,8	0,2419			
	315	-	80,5	17,2	16,5	0,0725		750	53	298	31,6	31,0	0,2569			
	355	-	100,5	18,4	17,7	0,0841		800	78	323	33,1	32,4	0,2756			
	400	-	123	19,6	18,9	0,0972		150	-	-	14,8	14,1	0,0361	N1		
	450	-	148	20,9	20,2	0,1117		180	-	13	15,7	15,0	0,0489			
	500	-	173	22,2	21,5	0,1262		200	-	23	16,4	15,7	0,0574			
	550	-	198	23,0	22,3	0,1407		225	-	36	17,4	16,7	0,0680			
	560	-	203	23,2	22,6	0,1436		250	-	48	18,2	17,5	0,0786			
	600	-	223	24,3	23,6	0,1639		280	-	63	19,1	18,4	0,0914			
630	-	238	25,0	24,3	0,1697	300	-	73	20,1	19,4	0,0999					
650	3	248	25,5	24,8	0,1712	315	-	80,5	20,6	19,9	0,1063					
700	28	273	26,8	26,1	0,1842	355	-	100,5	22,1	21,4	0,1233					

Les dimensions A et B peuvent être fabriquées au pas de 5 mm sur demande.

\* Ajouter 0,2 kg pour les configurations avec une ventouse, sans moteur.

\* Ajouter 0,8 kg pour les configurations avec le module moteur (une ventouse est comprise).

A x B [mm]	Pénétration de la lamme		Poids [kg]		Surface libre S.L [m²]	Mécán. MOD.	Mécán. Man.	A x B [mm]	Pénétration de la lamme		Poids [kg]		Surface libre S.L [m²]	Mécán. MOD.	Mécán. Man.				
	a [mm]	c [mm]	MOD. [kg]*	Man. [kg]					a [mm]	c [mm]	MOD. [kg]*	Man. [kg]							
450 x	400	-	123	23,5	22,8	0,1424	N2	M2	150	-	-	16,8	16,1	0,0455	N1	M2			
	450	-	148	25,0	24,3	0,1636			180	-	13	17,9	17,2	0,0615					
	500	-	173	26,6	25,9	0,1849			200	-	23	18,7	18,0	0,0722					
	550	-	198	27,6	27,0	0,2061			225	-	36	19,8	19,1	0,0856					
	560	-	203	27,9	27,3	0,2104			250	-	48	20,7	20,0	0,0990					
	600	-	223	29,2	28,5	0,2274			280	-	63	21,9	21,2	0,1150					
	630	-	238	30,1	29,4	0,2401			300	-	73	22,9	22,2	0,1257					
	650	3	248	30,7	30,0	0,2486			315	-	80,5	23,4	22,7	0,1338					
	700	28	273	32,2	31,6	0,2699			355	-	100,5	25,1	24,4	0,1552					
	710	33	278	32,5	31,9	0,2741			400	-	123	26,7	26,0	0,1792					
	750	53	298	33,8	33,1	0,2911			560 x	450	-	148	28,4	27,7			0,2060	N3	M3
	800	78	323	35,3	34,6	0,3124				500	-	173	30,4	29,8			0,2327		
150	-	-	15,7	15,0	0,0404	550	-	198		31,8	31,1	0,2595							
180	-	13	16,7	16,0	0,0546	560	-	203		32,1	31,4	0,2648							
200	-	23	17,4	16,7	0,0641	600	-	223		33,5	32,9	0,2862							
225	-	36	18,5	17,8	0,0760	630	-	238		34,6	34,0	0,3023							
250	-	48	19,3	18,6	0,0879	650	3	248		35,3	34,7	0,3130							
280	-	63	20,4	19,7	0,1021	700	28	273		37,1	36,5	0,3397							
300	-	73	21,4	20,7	0,1116	710	33	278		37,5	36,8	0,3451							
315	-	80,5	21,9	21,2	0,1188	750	53	298		38,9	38,3	0,3665							
355	-	100,5	23,4	22,7	0,1378	800	78	323		40,7	40,0	0,3932							
400	-	123	24,9	24,2	0,1591	600 x	150	-		-	17,6	16,9	0,0489	N3	M3				
450	-	148	26,6	25,9	0,1829		180	-	13	18,7	18,0	0,0661							
500	-	173	28,2	27,5	0,2066		200	-	23	19,5	18,8	0,0776							
550	-	198	29,7	29,0	0,2304		225	-	36	20,7	20,0	0,0920							
560	-	203	30,0	29,3	0,2351		250	-	48	21,7	21,0	0,1064							
600	-	223	31,3	30,7	0,2541		280	-	63	22,9	22,2	0,1236							
630	-	238	32,4	31,7	0,2684		300	-	73	23,9	23,2	0,1351							
650	3	248	33,0	32,4	0,2779		315	-	80,5	24,4	23,7	0,1438							
700	28	273	34,7	34,0	0,3016		355	-	100,5	26,2	25,4	0,1668							
710	33	278	35,0	34,4	0,3064		400	-	123	27,8	27,1	0,1926							
750	53	298	36,4	35,7	0,3254		450	-	148	29,6	29,0	0,2214							
800	78	323	38,0	37,4	0,3491		500	-	173	31,7	31,1	0,2501							
150	-	-	16,7	16,0	0,0446	550	-	198	33,1	32,5	0,2789								
180	-	13	17,7	17,0	0,0604	560	-	203	33,5	32,8	0,2846								
200	-	23	18,5	17,8	0,0709	600	-	223	35,0	34,4	0,3076								
225	-	36	19,6	18,9	0,0840	630	-	238	36,1	35,5	0,3249								
250	-	48	20,5	19,8	0,0971	650	3	248	36,9	36,2	0,3364								
280	-	63	21,6	20,9	0,1129	700	28	273	38,7	38,1	0,3651								
300	-	73	22,6	21,9	0,1234	710	33	278	39,1	38,5	0,3709								
315	-	80,5	23,2	22,5	0,1313	750	53	298	40,6	39,9	0,3939								
355	-	100,5	24,8	24,1	0,1523	800	78	323	42,5	41,8	0,4226								
400	-	123	26,4	25,7	0,1759	630 x	150	-	-	18,1	17,4	0,0514	N3	M3					
450	-	148	28,1	27,4	0,2021		180	-	13	19,3	18,6	0,0696							
500	-	173	30,1	29,4	0,2284		200	-	23	20,1	19,4	0,0817							
550	-	198	31,4	30,7	0,2546		225	-	36	21,3	20,6	0,0968							
560	-	203	31,8	31,1	0,2599		250	-	48	22,4	21,7	0,1119							
600	-	223	33,2	32,5	0,2809		280	-	63	23,6	22,9	0,1301							
630	-	238	34,2	33,6	0,2966		300	-	73	24,6	23,9	0,1422							
650	3	248	35,0	34,3	0,3071		315	-	80,5	25,2	24,5	0,1513							
700	28	273	36,7	36,1	0,3334		355	-	100,5	27,0	26,3	0,1755							
710	33	278	37,1	36,4	0,3386		400	-	123	28,7	28,0	0,2027							
750	53	298	38,5	37,8	0,3596		450	-	148	30,6	29,9	0,2329							
800	78	323	40,3	39,6	0,3859		500	-	173	32,7	32,0	0,2632							

Les dimensions A et B peuvent être fabriquées au pas de 5 mm sur demande.

\* Ajouter 0,2 kg pour les configurations avec une ventouse, sans moteur.

\* Ajouter 0,8 kg pour les configurations avec le module moteur (une ventouse est comprise).

A x B [mm]	Pénétration de la lamme		Poids [kg]		Surface libre S.L [m²]	Mécán. MOD.	Mécán. Man.	A x B [mm]	Pénétration de la lamme		Poids [kg]		Surface libre S.L [m²]	Mécán. MOD.	Mécán. Man.		
	a [mm]	c [mm]	MOD. [kg]*	Man. [kg]					a [mm]	c [mm]	MOD. [kg]*	Man. [kg]					
630 x	550	-	198	34,2	33,5	0,2934		225	-	36	23,1	22,4	0,1096				
	560	-	203	34,6	33,9	0,2995		250	-	48	24,2	23,5	0,1267				
	600	-	223	36,1	35,4	0,3237		280	-	63	25,6	24,9	0,1473				
	630	-	238	37,3	36,6	0,3418	N2	M2	300	-	73	26,6	25,9	0,1610			
	650	3	248	38,0	37,4	0,3539		315	-	80,5	27,2	26,5	0,1713				
	700	28	273	39,9	39,3	0,3842		355	-	100,5	29,1	28,4	0,1987				
	710	33	278	40,3	39,7	0,3902		400	-	123	31,0	30,3	0,2295				
	750	53	298	41,9	41,2	0,4144	N3	M3	450	-	148	33,0	32,3	0,2637	N2	M2	
	800	78	323	43,8	43,1	0,4447	N4	M4	500	-	173	35,3	34,6	0,2980			
650 x	150	-	-	18,5	17,8	0,0531		710 x	550	-	198	36,9	36,3	0,3322			
	180	-	13	19,7	19,0	0,0719	N1		560	-	203	37,3	36,7	0,3391			
	200	-	23	20,6	19,9	0,0844			600	-	223	39,0	38,4	0,3665			
	225	-	36	21,8	21,1	0,1000			630	-	238	40,3	39,6	0,3870			
	250	-	48	22,8	22,1	0,1156			650	3	248	41,1	40,4	0,4007			
	280	-	63	24,1	23,4	0,1344			700	28	273	43,2	42,5	0,4350			
	300	-	73	25,1	24,4	0,1469			710	33	278	43,6	42,9	0,4418			
	315	-	80,5	25,7	25,0	0,1563			750	53	298	45,2	44,6	0,4692	N3	M3	
	355	-	100,5	27,5	26,8	0,1813			800	78	323	47,3	46,7	0,5035	N4	M4	
	400	-	123	29,2	28,6	0,2094			150	-	-	20,3	19,6	0,0616	N1		
	450	-	148	31,2	30,5	0,2406	N2		M2	180	-	13	21,7	21,0	0,0834		
	500	-	173	33,4	32,7	0,2719			200	-	23	22,6	21,9	0,0979			
	550	-	198	34,9	34,2	0,3031			225	-	36	24,0	23,3	0,1160			
	560	-	203	35,3	34,6	0,3094			250	-	48	25,1	24,4	0,1341			
	600	-	223	36,8	36,2	0,3344			280	-	63	26,6	25,9	0,1559			
	630	-	238	38,0	37,3	0,3531			280	-	63	26,6	25,9	0,1559			
	650	3	248	38,8	38,1	0,3656			300	-	73	27,6	26,9	0,1704			
700	28	273	40,7	40,1	0,3969		315	-	80,5	28,2	27,5	0,1813					
710	33	278	41,1	40,5	0,4031		355	-	100,5	30,2	29,5	0,2103	N2	M2			
750	53	298	42,7	42,1	0,4281	N3	M3	400	-	123	32,1	31,4	0,2429				
800	78	323	44,7	44,0	0,4594	N4	M4	450	-	148	34,2	33,6	0,2791				
700 x	150	-	-	19,4	18,7	0,0574	N1	750 x	550	-	198	38,3	37,7	0,3516			
	180	-	13	20,7	20,0	0,0776			560	-	203	38,7	38,1	0,3589			
	200	-	23	21,6	20,9	0,0911			600	-	223	40,5	39,8	0,3879			
	225	-	36	22,9	22,2	0,1080			630	-	238	41,8	41,1	0,4096			
	250	-	48	24,0	23,3	0,1249			650	3	248	42,6	42,0	0,4241			
	280	-	63	25,3	24,6	0,1451			700	28	273	44,8	44,1	0,4604			
	300	-	73	26,4	25,7	0,1586			710	33	278	45,2	44,5	0,4676	N3	M3	
	315	-	80,5	27,0	26,3	0,1688			750	53	298	46,9	46,3	0,4966			
	355	-	100,5	28,9	28,2	0,1958			800	78	323	49,1	48,4	0,5329	N4	M4	
	400	-	123	30,7	30,0	0,2261			150	-	-	21,3	20,6	0,0659			
	450	-	148	32,7	32,0	0,2599	N2		M2	180	-	13	22,7	22,0	0,0891		
	500	-	173	35,0	34,3	0,2936			200	-	23	23,7	23,0	0,1046			
	550	-	198	36,6	35,9	0,3274			225	-	36	25,1	24,4	0,1240			
	560	-	203	37,0	36,3	0,3341			250	-	48	26,3	25,6	0,1434			
	600	-	223	38,6	38,0	0,3611			280	-	63	27,8	27,1	0,1666			
	630	-	238	39,9	39,2	0,3814			280	-	63	27,8	27,1	0,1666			
	650	3	248	40,7	40,0	0,3949			300	-	73	28,9	28,2	0,1821			
700	28	273	42,8	42,1	0,4286		315	-	80,5	29,5	28,8	0,1938	N2	M2			
710	33	278	43,2	42,5	0,4354		355	-	100,5	31,6	30,9	0,2248					
750	53	298	44,8	44,2	0,4624	N3	M3	400	-	123	33,5	32,9	0,2596				
800	78	323	46,9	46,2	0,4961	N4	M4	450	-	148	35,8	35,1	0,2984				
710 x	150	-	-	19,6	18,9	0,0582	N1	500	-	173	38,2	37,6	0,3371				
	180	-	13	20,9	20,2	0,0788		550	-	198	40,0	39,4	0,3759				
	200	-	23	21,8	21,1	0,0925	N2	M2	560	-	203	40,5	39,8	0,3836			
									600	-	223	42,3	41,6	0,4146			

Les dimensions A et B peuvent être fabriquées au pas de 5 mm sur demande.

\* Ajouter 0,2 kg pour les configurations avec une ventouse, sans moteur.

\* Ajouter 0,8 kg pour les configurations avec le module moteur (une ventouse est comprise).

A x B [mm]	Pénétration de la lamme		Poids [kg]		Surface libre Sef [m²]	Mécán. MOD.	Mécán. Man.	A x B [mm]	Pénétration de la lamme		Poids [kg]		Surface libre Sef [m²]	Mécán. MOD.	Mécán. Man.					
	a [mm]	c [mm]	MOD. [kg]*	Man. [kg]					a [mm]	c [mm]	MOD. [kg]*	Man. [kg]								
800 x	630	-	238	43,6	43,0	0,4379		315	-	80,5	37,2	36,5	0,2688							
	650	3	248	44,5	43,9	0,4534		355	-	100,5	39,7	39,0	0,3118	N2	M2					
	700	28	273	46,8	46,1	0,4921	N3	M3	400	-	123	42,2	41,5			0,3601				
	710	33	278	47,2	46,6	0,4999		450	-	148	45,0	44,3	0,4139							
	750	53	298	49,0	48,4	0,5309		500	-	173	48,0	47,4	0,4676							
	800	78	323	51,3	50,6	0,5696	N4	M4	550	-	198	50,4	49,7			0,5214				
	150	-	-	23,1	22,4	0,0744		560	-	203	51,0	50,3	0,5321							
900 x	180	-	13	24,7	24,0	0,1006		600	-	223	53,2	52,6	0,5751	N3	M3					
	200	-	23	25,8	25,1	0,1181		630	-	238	54,9	54,3	0,6074							
	225	-	36	27,3	26,6	0,1400		650	3	248	56,0	55,4	0,6289							
	250	-	48	28,6	27,9	0,1619		700	28	273	58,9	58,2	0,6826							
	280	-	63	30,3	29,5	0,1881		710	33	278	59,4	58,8	0,6934							
	300	-	73	31,3	30,6	0,2056	N2	M2	750	53	298	61,7	61,0			0,7364				
	315	-	80,5	32,1	31,4	0,2188		800	78	323	64,5	63,9	0,7901			N4	M4			
	355	-	100,5	34,3	33,6	0,2538		180	-	13	31,6	30,9	0,1409							
	400	-	123	36,4	35,7	0,2931		200	-	23	33,1	32,4	0,1654							
	450	-	148	38,8	38,2	0,3369		225	-	36	35,0	34,3	0,1960							
	500	-	173	41,5	40,9	0,3806		250	-	48	36,8	36,1	0,2266							
	550	-	198	43,5	42,8	0,4244		280	-	63	38,9	38,2	0,2634			N2	M2			
	560	-	203	44,0	43,3	0,4331		300	-	73	40,1	39,4	0,2879							
	600	-	223	45,9	45,3	0,4681		315	-	80,5	41,0	40,3	0,3063							
	630	-	238	47,4	46,7	0,4944		355	-	100,5	43,7	43,0	0,3553							
	650	3	248	48,4	47,7	0,5119	N3	M3	400	-	123	46,5	45,8					0,4104		
	700	28	273	50,8	50,2	0,5556		450	-	148	49,6	48,9	0,4716							
	710	33	278	51,3	50,6	0,5644		500	-	173	52,9	52,3	0,5329							
750	53	298	53,2	52,6	0,5994		550	-	198	55,6	54,9	0,5941								
800	78	323	55,7	55,0	0,6431	N4	M4	560	-	203	56,2	55,5	0,6064	N3	M3					
	150	-	-	24,9	24,2	0,0829		600	-	223	58,7	58,0	0,6554							
	180	-	13	26,7	26,0	0,1121		630	-	238	60,6	59,9	0,6921							
	200	-	23	27,8	27,1	0,1316		650	3	248	61,8	61,1	0,7166							
	225	-	36	29,5	28,8	0,1560		700	28	273	64,9	64,3	0,7779	N4	M4					
	250	-	48	30,9	30,2	0,1804		710	33	278	65,5	64,9	0,7901							
	280	-	63	32,7	32,0	0,2096		750	53	298	68,0	67,4	0,8391							
	300	-	73	33,8	33,2	0,2291	N2	M2	800	78	323	71,1	70,5					0,9004	N5	M5
	315	-	80,5	34,6	33,9	0,2438		180	-	13	34,6	33,9	0,1581							
	355	-	100,5	36,9	36,3	0,2828		200	-	23	36,2	35,5	0,1856							
	400	-	123	39,3	38,6	0,3266		225	-	36	38,3	37,6	0,2200							
1000 x	450	-	148	41,9	41,2	0,3754		250	-	48	40,2	39,6	0,2544			N2	M2			
	500	-	173	44,8	44,1	0,4241		280	-	63	42,6	41,9	0,2956							
	550	-	198	46,9	46,3	0,4729		300	-	73	43,8	43,1	0,3231							
	560	-	203	47,5	46,8	0,4826		315	-	80,5	44,8	44,1	0,3438							
	600	-	223	49,6	48,9	0,5216		355	-	100,5	47,8	47,1	0,3988							
	630	-	238	51,1	50,5	0,5509		400	-	123	50,8	50,1	0,4606							
	650	3	248	52,2	51,5	0,5704	N3	M3	450	-	148	54,2	53,5					0,5294		
	700	28	273	54,8	54,2	0,6191		500	-	173	57,8	57,1	0,5981							
	710	33	278	55,4	54,7	0,6289		550	-	198	60,7	60,1	0,6669							
	750	53	298	57,5	56,8	0,6679		560	-	203	61,4	60,8	0,6806							
	800	78	323	60,1	59,4	0,7166	N4	M4	600	-	223	64,1	63,5					0,7356	N3	M3
	180	-	13	28,7	28,0	0,1236		630	-	238	66,2	65,5	0,7769	N4	M4					
	200	-	23	29,9	29,2	0,1451		650	3	248	67,5	66,9	0,8044							
1100 x	225	-	36	31,7	31,0	0,1720		700	28	273	70,9	70,3	0,8731							
	250	-	48	33,3	32,6	0,1989	N2	M2	710	33	278	71,6	71,0	0,8869	N5			M5		
	280	-	63	35,2	34,5	0,2311		750	53	298	74,3	73,7	0,9419							
	300	-	73	36,3	35,7	0,2526		800	78	323	77,7	77,1	1,0106							

Les dimensions A et B peuvent être fabriquées au pas de 5 mm sur demande.

\* Ajouter 0,2 kg pour les configurations avec une ventouse, sans moteur.

\* Ajouter 0,8 kg pour les configurations avec le module moteur (une ventouse est comprise).

A x B [mm]	Pénétration de la lamme		Poids [kg]		Surface libre S.L [m <sup>2</sup> ]	Mécán. MOD.	Mécán. Man.	A x B [mm]	Pénétration de la lamme		Poids [kg]		Surface libre S.L [m <sup>2</sup> ]	Mécán. MOD.	Mécán. Man.	
	a [mm]	c [mm]	MOD. [kg]*	Man. [kg]					a [mm]	c [mm]	MOD. [kg]*	Man. [kg]				
1500 x	180	-	13	36,6	35,9	0,1696		500	-	173	61,1	60,4	0,6416			
	200	-	23	38,3	37,5	0,1991		550	-	198	64,2	63,5	0,7154	N3	M3	
	225	-	36	40,5	39,8	0,2360		560	-	203	64,9	64,3	0,7301			
	250	-	48	42,6	41,9	0,2729	N2	M2	600	-	223	67,8	67,1	0,7891	N4	M4
	280	-	63	45,0	44,4	0,3171		630	-	238	69,9	69,3	0,8334			
	300	-	73	46,3	45,6	0,3466		650	3	248	71,4	70,7	0,8629			
	315	-	80,5	47,4	46,7	0,3688		700	28	273	75,0	74,3	0,9366			
	355	-	100,5	50,5	49,8	0,4278		710	33	278	75,7	75,0	0,9514	N5	M5	
	400	-	123	53,7	53,0	0,4941	N3	M3	750	53	298	78,6	77,9	1,0104		
	450	-	148	57,2	56,6	0,5679		800	78	323	82,1	81,5	1,0841			

**Les dimensions A et B peuvent être fabriquées au pas de 5 mm sur demande.**

\* Ajouter 0,2 kg pour les configurations avec une ventouse, sans moteur.

\* Ajouter 0,8 kg pour les configurations avec le module moteur (une ventouse est comprise).

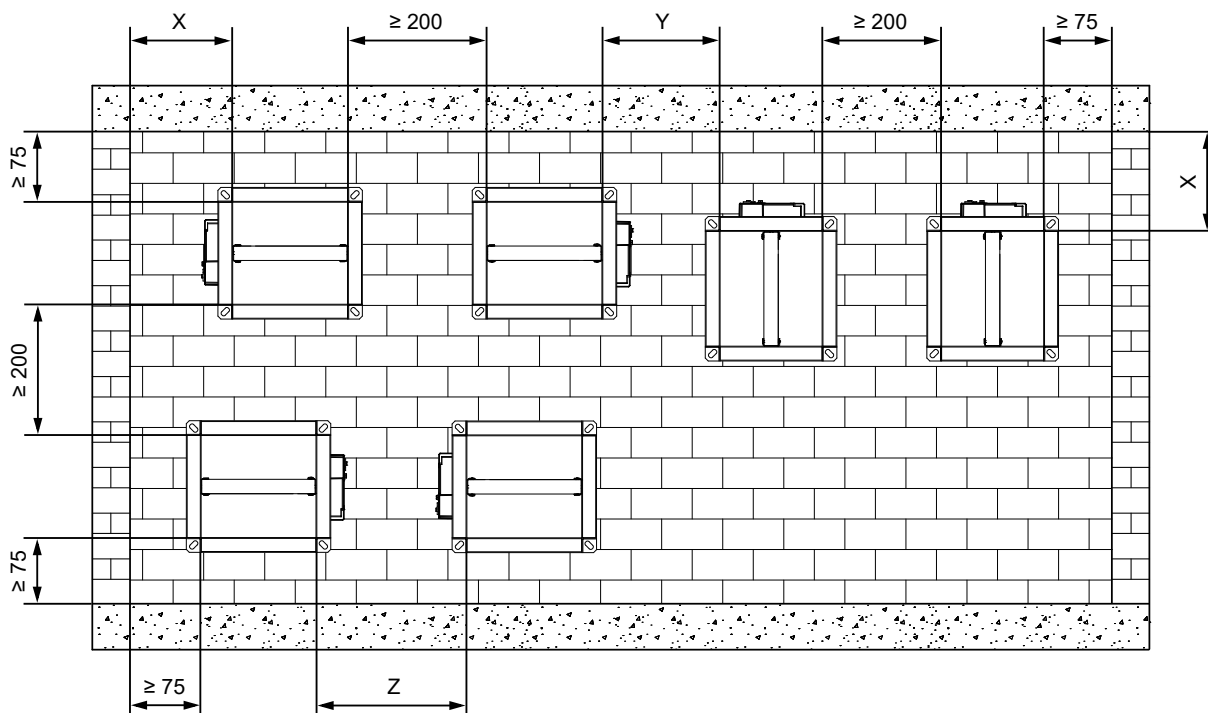
## IV. INSTALLATION

### Placement et installation

- Les clapets coupe-feu sont adaptés pour une installation dans des positions arbitraires, à l'exception du mécanisme MODULAR orienté vers le bas (pour garantir IP 42) dans les passages verticaux et horizontaux des constructions coupe-feu. Les procédures d'installation du clapet doivent être effectuées de manière à exclure absolument tout transfert de forces mécaniques des constructions coupe-feu vers le corps du clapet. Le conduit de raccordement doit être suspendu ou soutenu de manière à exclure absolument tout transfert de charge du conduit de raccordement vers le clapet coupe-feu. L'espace entre le corps du volet et la construction coupe-feu doit être parfaitement comblé avec un matériau approuvé.
- Le clapet doit être installé de manière à ce que la lame du clapet (en position fermée) soit située dans la construction coupe-feu – marquage par l'étiquette BUILT-IN EDGE sur le corps du clapet. Si une telle solution n'est pas possible, la partie du conduit localisé entre la construction coupe-feu et le clapet doit être protégée selon une des méthodes de montage certifiées → voir pages 21 à 43
- Pendant le processus d'installation et de plâtrage, le mécanisme MODULAR doit être protégé (couvert) contre les dommages et la pollution. Le corps du clapet ne doit pas être déformé lors du maçonnerie. Une fois le clapet intégré, la lame du clapet ne doit pas frotter contre le corps du clapet lors de l'ouverture ou de la fermeture.
- La distance entre le clapet coupe-feu et la construction (mur, plafond) doit être au minimum de 75 mm, selon la norme EN 1366-2. Si deux ou plusieurs clapets doivent être installés dans une construction coupe-feu, la distance entre les clapets adjacents doit être d'au moins 200 mm, conformément à la norme EN 1366-2.

#### Distance minimale entre les clapets coupe-feu et la construction

- distance minimale 200 mm entre les clapets, selon EN 1366-2
- distance minimale 75 mm entre le clapet et la construction (mur/plafond), selon EN 1366-2



X = Distance minimale recommandée nécessaire pour accéder au mécanisme MODULAR  $\geq 200$  mm

X = Distance minimum recommandé pour un mécanisme manuel M  $\geq 250$  mm

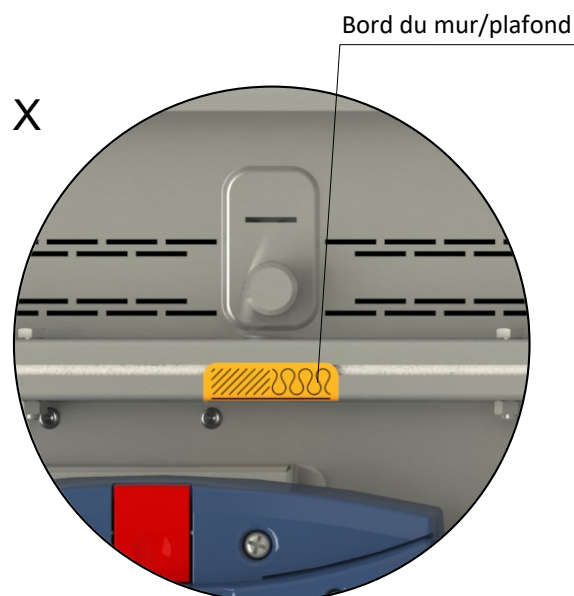
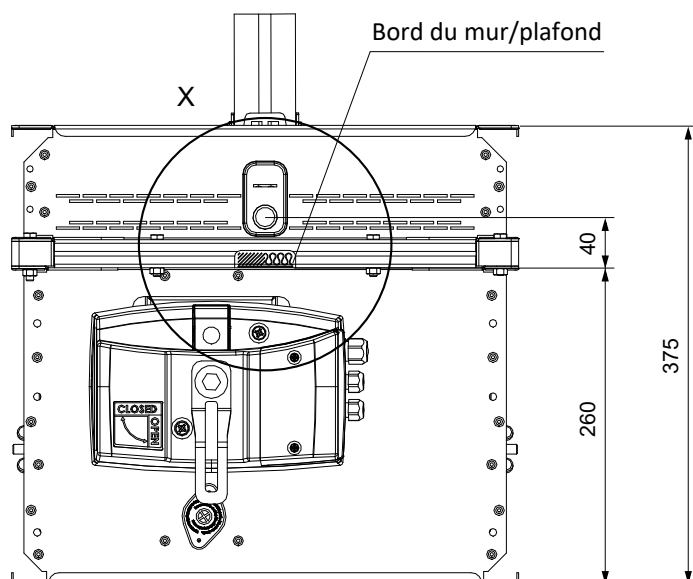
Y = Distance recommandée nécessaire pour accéder au mécanisme MODULAR  $\geq 230$  mm selon EN 1366-2

Y = Distance minimum recommandé pour un mécanisme manuel M  $\geq 250$  mm

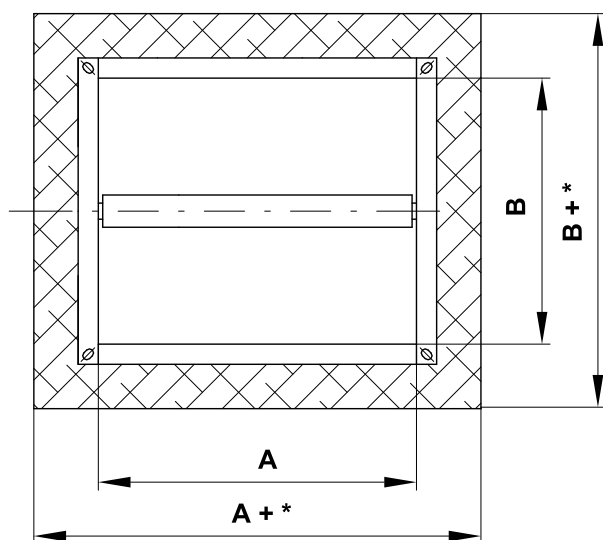
Z = Distance recommandée nécessaire pour accéder au mécanisme MODULAR  $\geq 320$  mm selon EN 1366-2

Z = Distance minimum recommandé pour un mécanisme manuel M  $\geq 250$  mm

## Le bord du mur/plafond



## Dimensions d'une ouverture d'installation



## \* Mortier ou plâtre

- min.  $A(B)+100$
- max.  $A(B)+300$

## \* Nappe à revêtement ablatif, clapet dans un mur massif/en plaques de plâtre

- min.  $A(B)+100$
- max.  $A(B)+360$

## \* Nappe à revêtement ablatif, clapet dans déporté du mur massif/en plaques de plâtre

- $A(B)+200$

## \* Nappe à revêtement ablatif, clapet dans le mur sandwich EUROCLAD

- min.  $A(B)+100$
- max.  $A(B)+400$

## \* Nappe à revêtement ablatif, 2 clapets dans une ouverture, dans le mur du conduit vertical

- min.  $A(B)+100$
- max.  $A(B)+180$

## Liste des types et méthodes d'installation

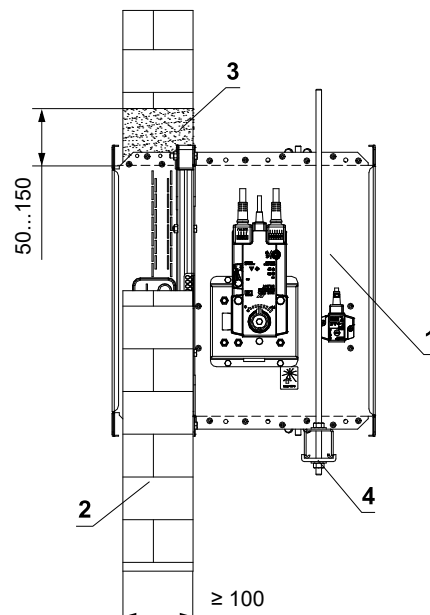
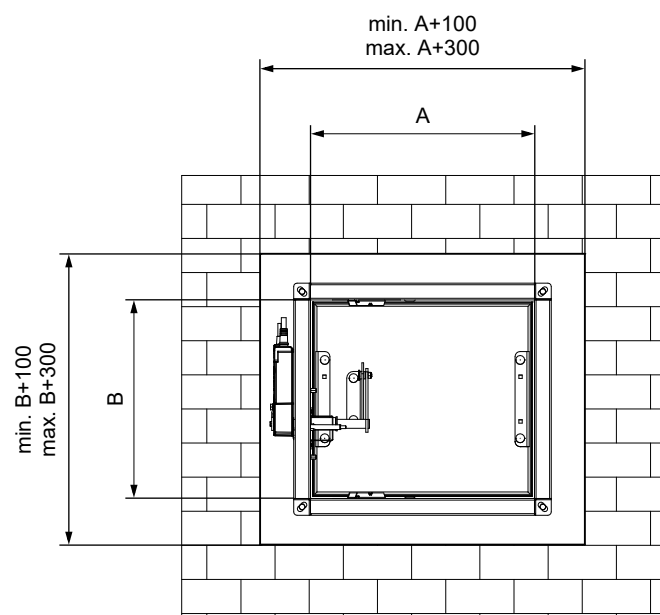
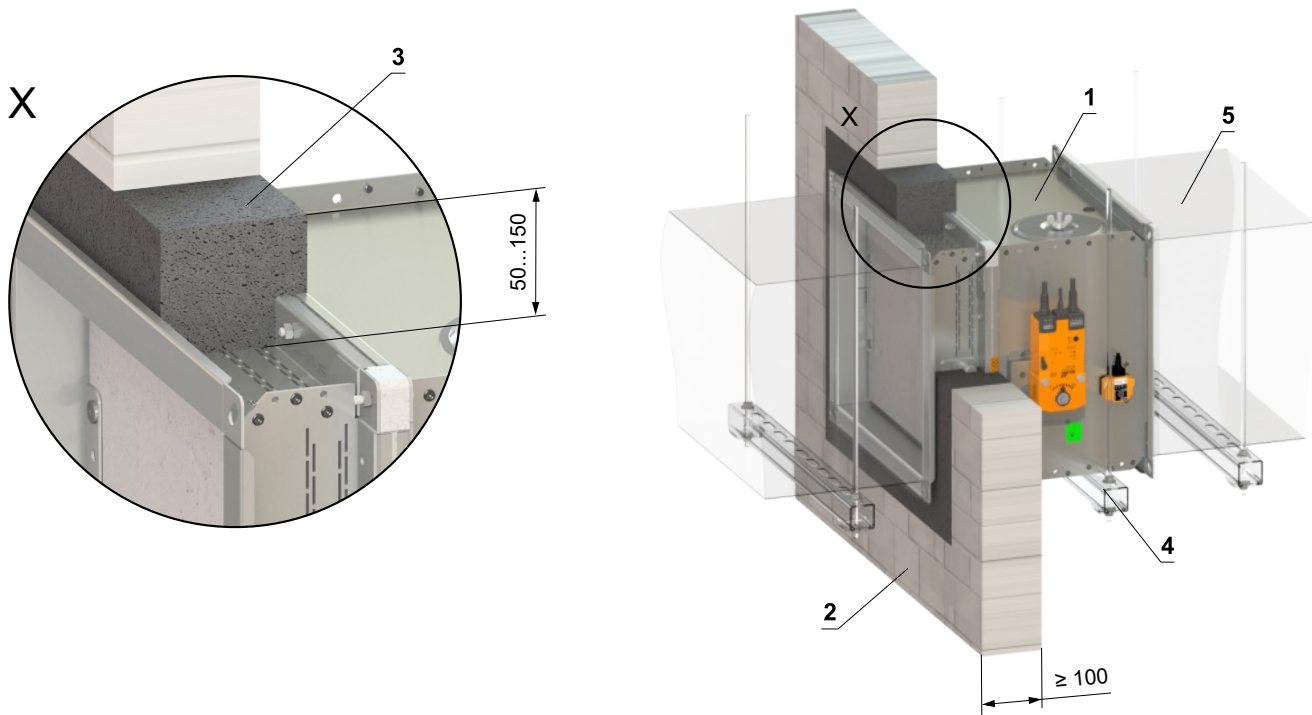
Placement du clapet	épaisseur min. mur/plafond [mm]	Méthode d'installation	Résistance au feu	Page
Dans le mur massif	100	Mortier ou plâtre	EI 120 (v <sub>e</sub> ) S [H] - 500 Pa	21
		2 clapets en batterie – mortier ou plâtre		22
		4 clapets en batterie – mortier ou plâtre	EI 120 (v <sub>e</sub> ) S [H]	23
		Nappe à revêtement ablative		24
Déporté du mur massif	100	ISOVER Ultimate Protect - Nappe à revêtement ablative	EI 120 (v <sub>e</sub> ) S [H]	25-26
		Flamebar EN Fire Duct - isolation FPL 110		27-28
Dans le mur en plaques de plâtre	100	Mortier ou plâtre	EI 120 (v <sub>e</sub> ) S [H] - 500 Pa	29
		2 clapets en batterie – mortier ou plâtre		30
		4 clapets en batterie – mortier ou plâtre	EI 120 (v <sub>e</sub> ) S [H]	31
		Nappe à revêtement ablative		32
Déporté du mur en plaques de plâtre	100	ISOVER Ultimate Protect - Nappe à revêtement ablative	EI 120 (v <sub>e</sub> ) S [H]	33-34
		Flamebar EN Fire Duct - isolation FPL 110		35-36
Dans le mur sandwich	150	Nappe à revêtement ablative avec panneaux résistants au feu	EI 120 (v <sub>e</sub> ) S [H]	37
Installation dans un conduit verticale	105	Mortier ou plâtre	EI 120 (v <sub>e</sub> ) S [H]	38
	107	2 clapets dans une ouverture - mortier ou plâtre	EI 120 (v <sub>e</sub> ) S [H]	39
		2 clapets dans une ouverture - Nappe à revêtement ablative		40
Dans le plafond massif	150	Mortier ou plâtre	EI 120 (h <sub>o</sub> ) S [H] - 500 Pa	41
		2 clapets en batterie – mortier ou plâtre		42
		4 clapets en batterie – mortier ou plâtre	EI 120 (h <sub>o</sub> ) S [H]	43

## Installation dans le mur massif

Dans le mur massif - mortier ou plâtre

EI 120 (v<sub>e</sub>) S [H] - 500 Pa

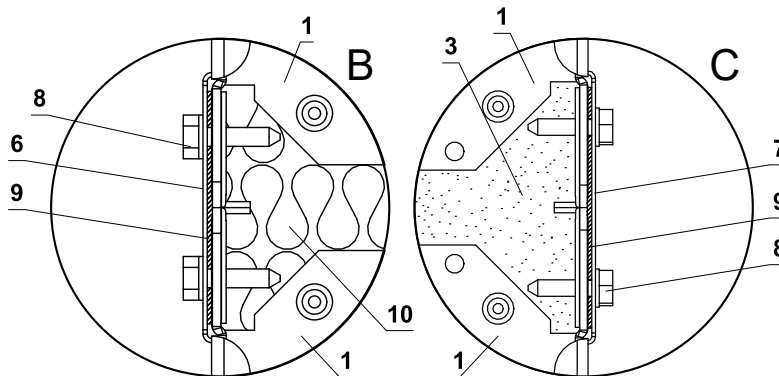
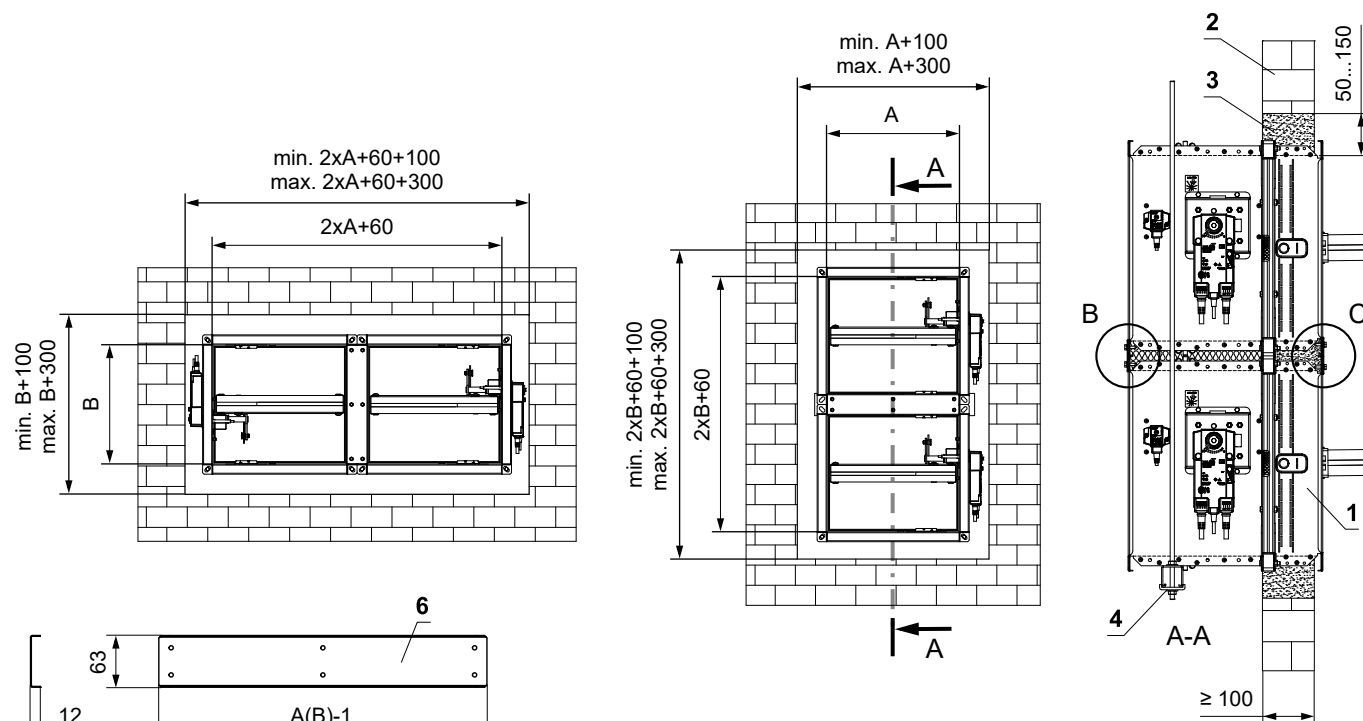
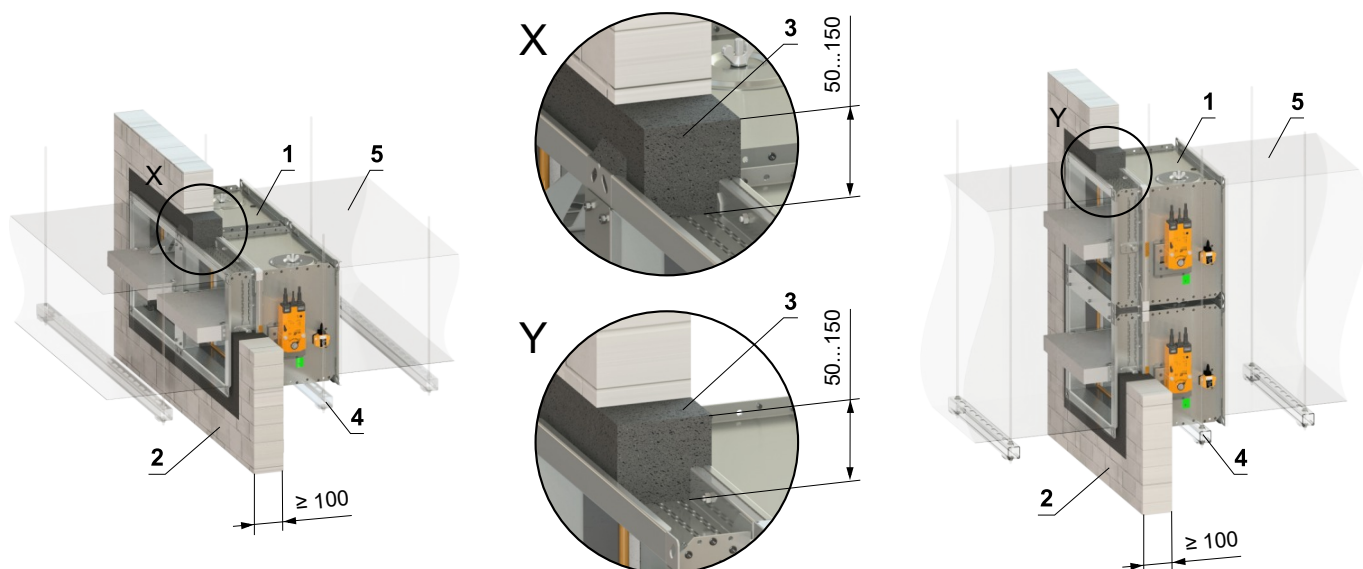
- Installation du conduit de raccordement → voir page 48



- 1 FDMQ 120
- 2 Mur massif
- 3 Mortier ou plâtre
- 4 Profilé avec une tige filetée → voir pages 44 à 47
- 5 Conduit

Dans le mur massif - 2 clapets en batterie – mortier ou plâtre

EI 120 (ve) S [H]

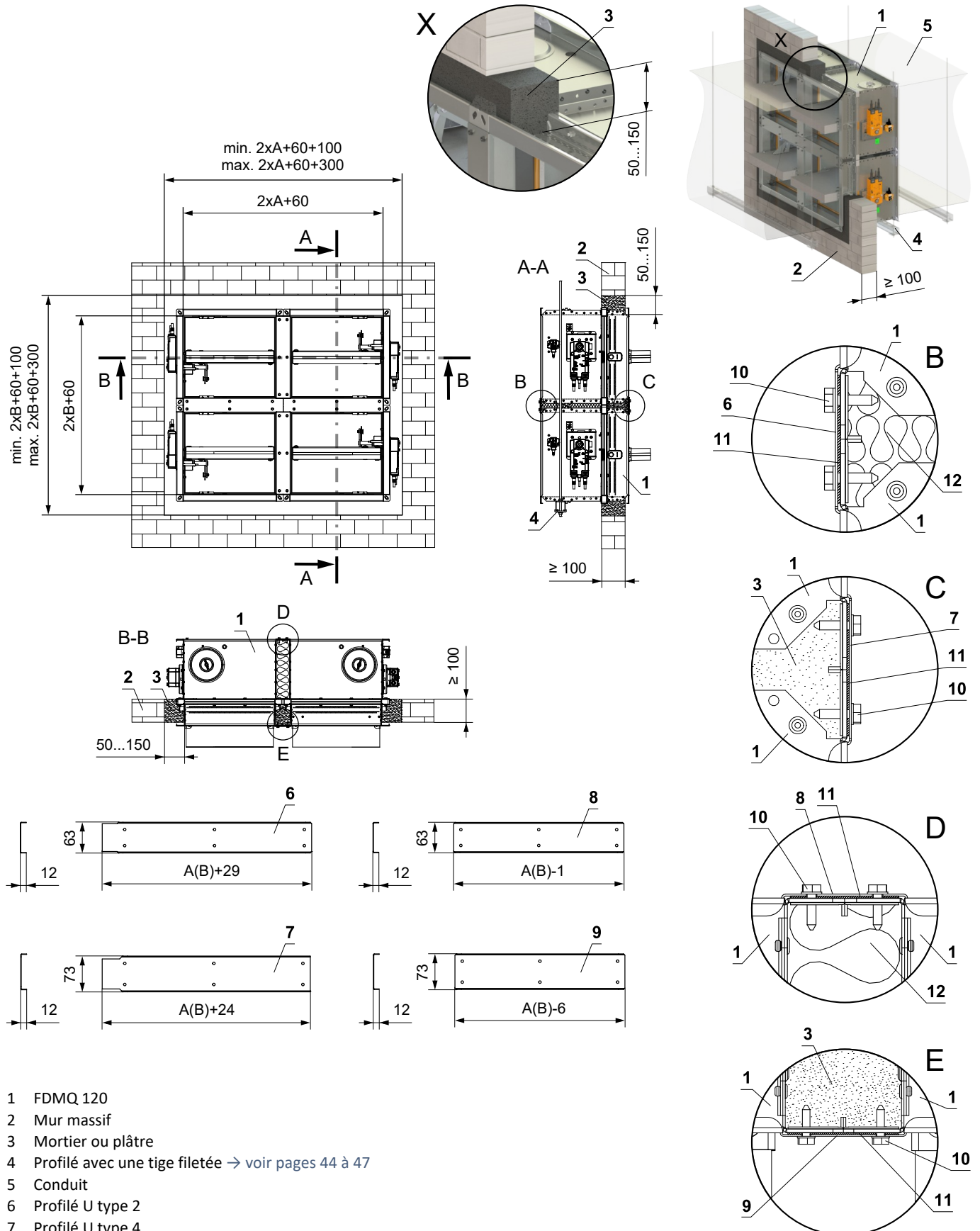


- 1 FDMQ 120
- 2 Mur massif
- 3 Mortier ou plâtre
- 4 Profilé avec une tige filetée → voir pages 44 à 47
- 5 Conduit
- 6 Profilé U type 3
- 7 Profilé U type 1
- 8 Vis TEK 4,8x18 mm (pas ≤ 200 mm)
- 9 Ruban en céramique
- 10 Panneau isolant en laine minérale, min. densité 66 kg/m<sup>3</sup> (e.g. ISOVER Ultimate Protect SLAB 4), ép. min. 60 mm

■ Installation du conduit de raccordement → voir page 48

Dans le mur massif - 4 clapets en batterie – mortier ou plâtre

EI 120 (ve) S [H]



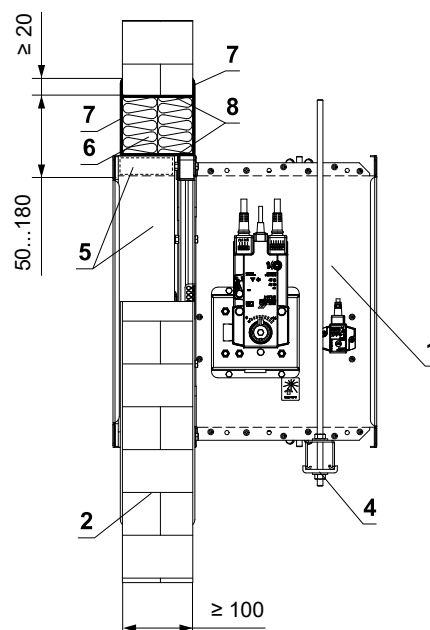
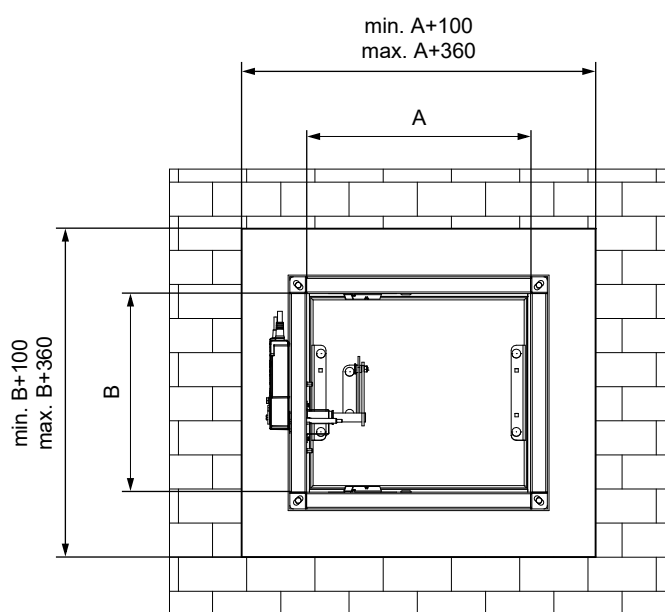
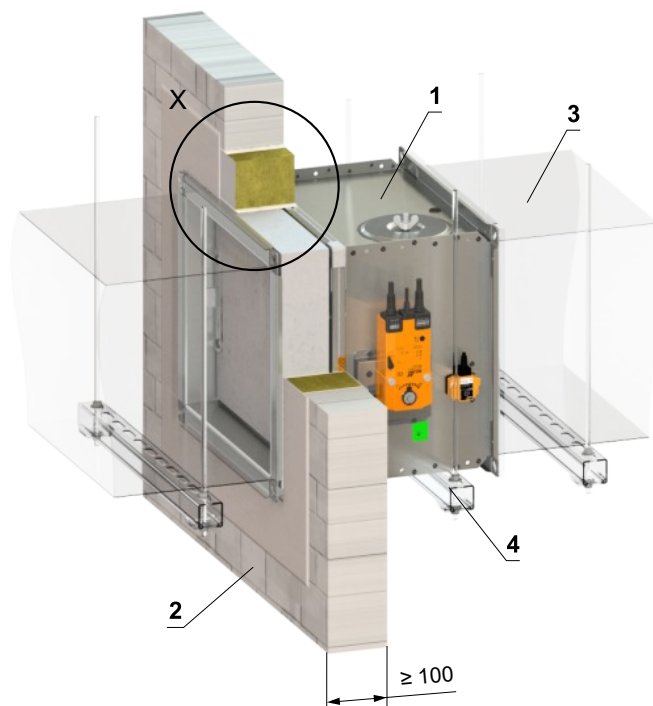
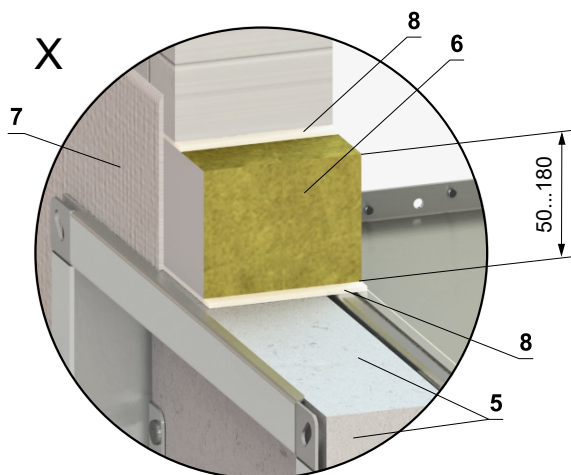
- 1 FDMQ 120
- 2 Mur massif
- 3 Mortier ou plâtre
- 4 Profilé avec une tige filetée → voir pages 44 à 47
- 5 Conduit
- 6 Profilé U type 2
- 7 Profilé U type 4
- 8 Profilé U type 1
- 9 Profilé U type 3
- 10 Vis TEK 4,8x18 mm (pas ≤ 200 mm)
- 11 Ruban en céramique
- 12 Panneau isolant en laine minérale, min. densité 66 kg/m<sup>3</sup> (e.g. ISOVER Ultimate Protect SLAB 4), ép. min. 60 mm

■ Installation du conduit de raccordement → voir page 48

Dans le mur massif - Nappe à revêtement ablatif

EI 120 (v<sub>e</sub>) S [H]

- Installation du conduit de raccordement → voir page 48



- 1 FDMQ 120
- 2 Mur massif
- 3 Conduit
- 4 Profilé avec une tige filetée → voir pages 44 à 47
- 5 Panneau de protection – ép. min. 30 mm, densité min. 750 kg/m<sup>3</sup> (e.g. PROMATECT-MST) → voir page 59  
Nappe à revêtement ablatif système HILTI\*
- 6 Laine minérale densité - densité min. 140 kg/m<sup>3</sup> (HILTI CFS-CT B 1S 140/50...)
- 7 Revêtement coupe-feu - ép. 1 mm (HILTI CFS-CT...) - le revêtement est appliqué sur la construction de support et sur le corps du clapet
- 8 Mastic résistant au feu - (HILTI CFS-S ACR...) combler l'espace des deux côtés de la construction de séparation coupe-feu et autour du périmètre de la pénétration et du corps du clapet

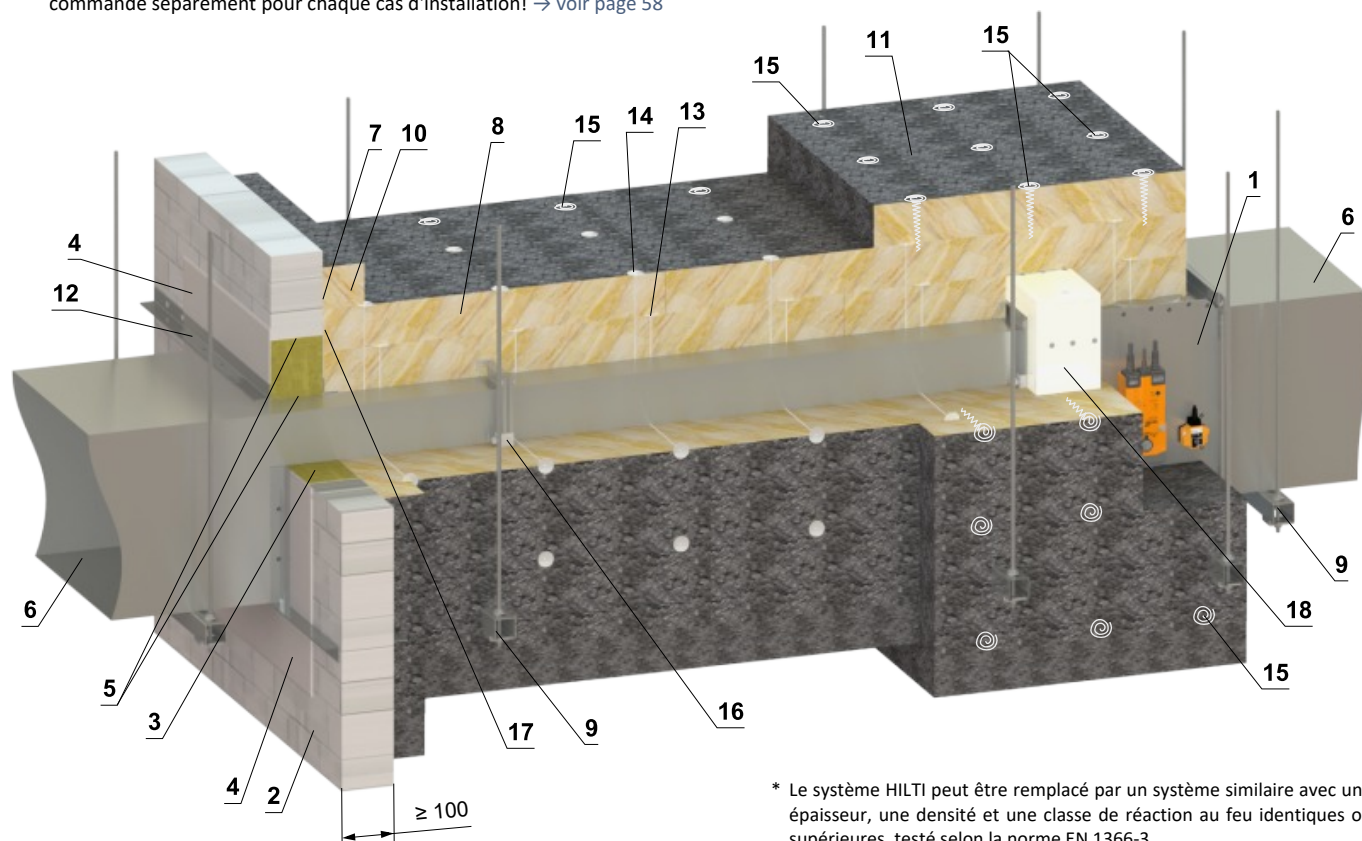
\* Le système HILTI peut être remplacé par un système similaire avec une épaisseur, une densité et une classe de réaction au feu identiques ou supérieures, testé selon la norme EN 1366-3.

## Installation déporté du mur massif

### Déporté du mur massif - ISOVER Ultimate Protect - Nappe à revêtement ablatif

EI 120 (v<sub>e</sub>) S [H]

- Installation du conduit de raccordement → voir page 48
- La distance minimale et maximale entre le mur et le clapet coupe-feu est illimitée.
- Lors de l'installation de l'isolant, suivez les instructions du fabricant ISOVER.
- Le clapet et le conduit doivent être suspendus séparément.
- Le conduit doit être suspendu des deux côtés du clapet selon des règles nationales.
- Le conduit entre le clapet coupe-feu et la construction de séparation coupe-feu doit être suspendu à l'aide de tiges filetées et de profilés de montage, ou d'un autre système d'ancrage selon des normes nationales.
- Les ouvertures d'inspection sont recouvertes d'isolant et il est donc nécessaire de réaliser des ouvertures de visite sur le conduit de raccordement.
- La charge du système de suspension dépend du poids du clapet coupe-feu et du système de gaines → voir page 44
- La distance max. entre deux systèmes de suspension est de 1500 mm.
- Au point de pénétration, le conduit doit être fixé à la structure de séparation coupe-feu.
- Le conduit de raccordement doit être suspendu ou soutenu de manière à exclure absolument tout transfert de charge du conduit suivant vers le clapet coupe-feu. Le conduit adjacent doit être suspendu ou soutenu, comme l'exigent les fournisseurs de conduits.
- Si la tige filetée est située à l'intérieur de l'isolation du conduit, la distance entre la tige filetée et le conduit est de 30 mm maximum.
- Si la tige filetée est située à l'extérieur de l'isolation du conduit, la distance entre la tige filetée et l'isolation est de max. 40 mm.
- Le cadre de renfort VRM-Q 120 doit toujours être utilisé pour ce type d'installation. VRM-Q 120 ne fait pas partie du clapet coupe-feu et doit être commandé séparément pour chaque cas d'installation! → voir page 58

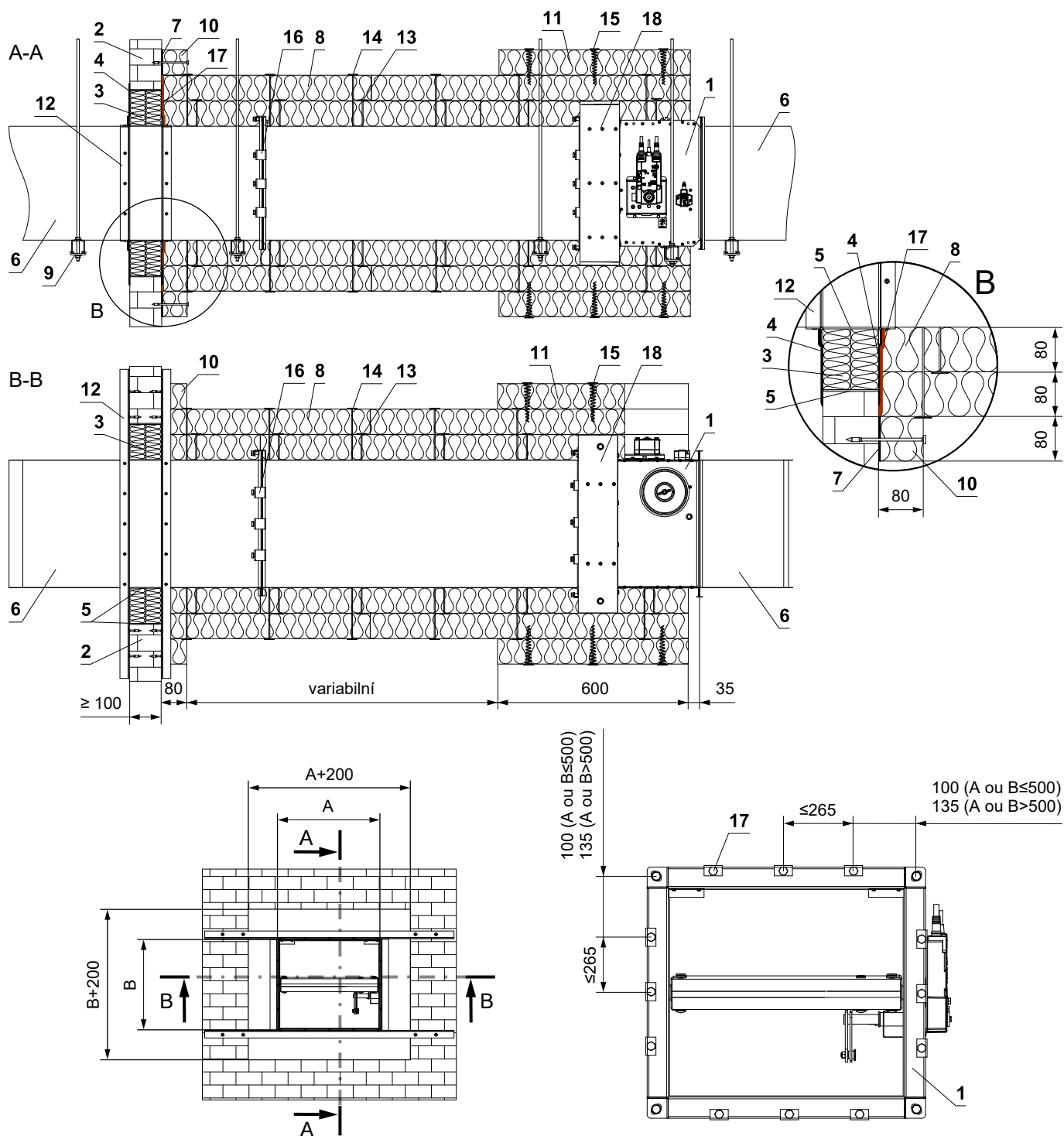


\* Le système HILTI peut être remplacé par un système similaire avec une épaisseur, une densité et une classe de réaction au feu identiques ou supérieures, testé selon la norme EN 1366-3.

- |  |  |
|--|--|
| <p>1 FDMQ 120</p> <p>2 Mur massif</p> <p>Nappe à revêtement ablatif système HILTI*</p> <p>3 Laine minérale densité - densité min. 140 kg/m<sup>3</sup> (HILTI CFS-CT B 1S 140/50...)</p> <p>4 Revêtement coupe-feu - ép. 1 mm (HILTI CFS-CT...) - le revêtement est appliqué sur la construction de support et sur le corps du clapet</p> <p>5 Mastic résistant au feu - (HILTI CFS-S-ACR...) combler l'espace des deux côtés de la construction de séparation coupe-feu et autour du périmètre de la pénétration et du corps du clapet</p> <p>6 Conduit d'air standard, en tôle galvanisée min. épaisseur 0,8 mm, brides 30 mm, acc. selon EN 1507 et DIN 24190</p> <p>7 Colle ISOVER Protect BSK - à appliquer sur l'isolant pour le fixer à la construction de séparation coupe-feu</p> <p>8 Panneau isolant en laine minérale, avec traitement de surface en feuille d'aluminium, min. épaisseur 80 mm, min. densité 66 kg/m<sup>3</sup> (Système ISOVER Ultimate Protect SLAB 4.0 Alu1)</p> | <p>9 Profilé avec une tige filetée → voir pages 44 à 47</p> <p>10 Collier isolant pour pénétration de conduit - ISOVER Ultimate Protect SLAB 4.0 Alu1, ép. 80 mm - collé (pos. 7) et fixé avec des vis au mur</p> <p>11 Collier isolant du clapet et de raccordement du conduit - ISOVER Ultimate Protect SLAB 4.0 Alu1, ép. 80 mm</p> <p>12 Profilé L 30x30x3 mm - dimensions et placement la doc ISOVER à suivre.</p> <p>13 Goupilles soudées 80 mm - quantité et placement la doc ISOVER à suivre.</p> <p>14 Goupilles soudées 160 mm - quantité et placement la doc ISOVER à suivre.</p> <p>15 Vis en forme de spirale en fil métallique résistant au feu - quantité et placement la doc ISOVER à suivre.</p> <p>16 Pince en acier min. vis M8</p> <p>17 ISOVER Protect BSF</p> <p>18 VRM-Q 120 → voir page 58</p> |
|--|--|

(continue sur la prochaine page)

(suite de l'installation clapet déporté du mur massif - ISOVER Ultimate Protect - Nappe à revêtement ablative)

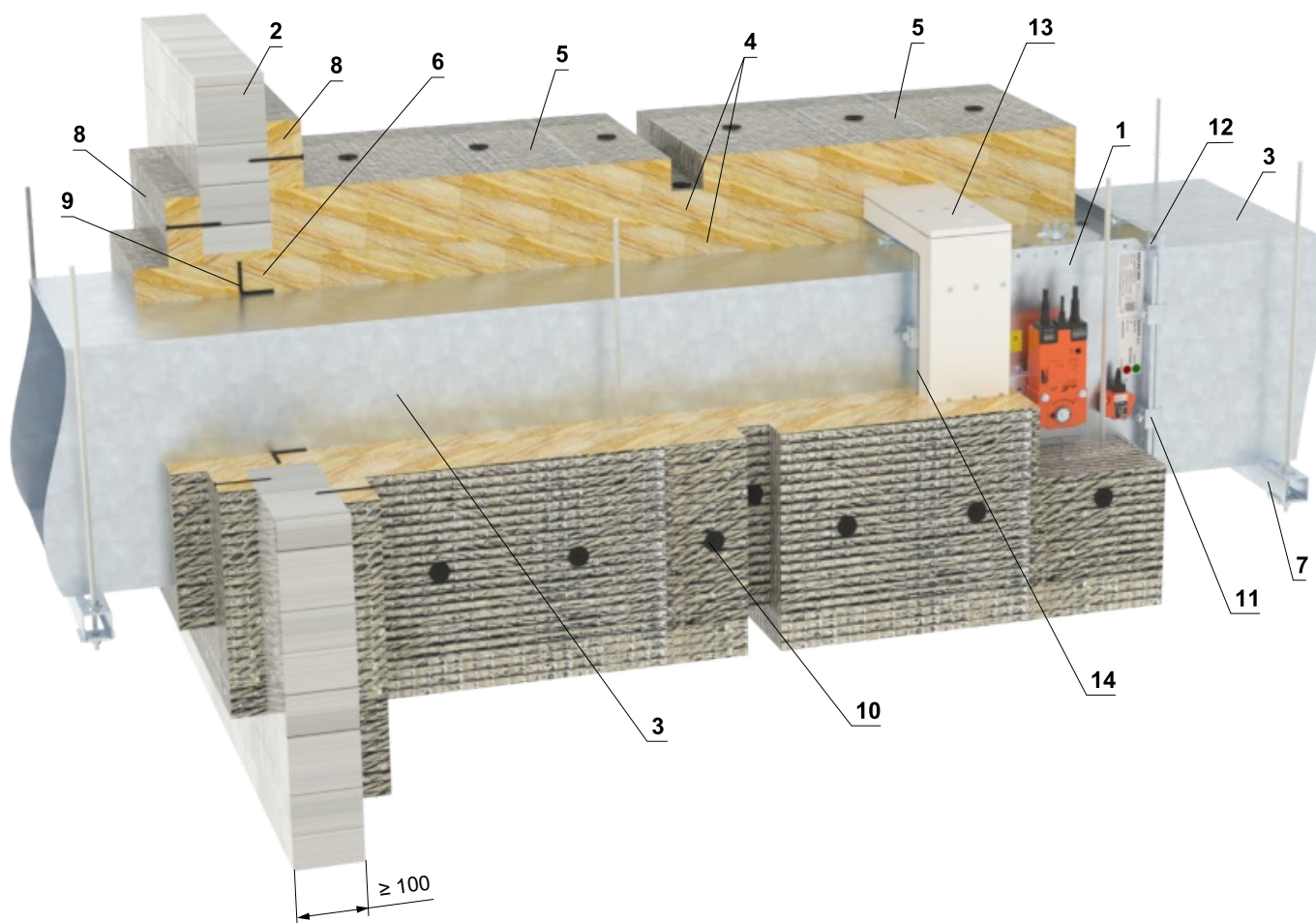


- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>1 FDMQ 120</li> <li>2 Mur massif</li> <li>Nappe à revêtement ablative système HILTI*</li> <li>3 Laine minérale densité - densité min. 140 kg/m<sup>3</sup> (HILTI CFS-CT B 1S 140/50...)</li> <li>4 Revêtement coupe-feu - ép. 1 mm (HILTI CFS-CT...) - le revêtement est appliqué sur la construction de support et sur le corps du clapet</li> <li>5 Mastic résistant au feu - (HILTI CFS-S ACR...) combler l'espace des deux côtés de la construction de séparation coupe-feu et autour du périmètre de la pénétration et du corps du clapet</li> <li>6 Conduit d'air standard, en tôle galvanisée min. épaisseur 0,8 mm, brides 30 mm, acc. selon EN 1507 et DIN 24190</li> <li>7 Colle ISOVER Protect BSK - à appliquer sur l'isolant pour le fixer à la construction de séparation coupe-feu</li> <li>8 Panneau isolant en laine minérale, avec traitement de surface en feuille d'aluminium, min. épaisseur 80 mm, min. densité 66 kg/m<sup>3</sup> (Système ISOVER Ultimate Protect SLAB 4.0 Alu1)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>9 Profilé avec une tige filetée → voir pages 44 à 47</li> <li>10 Collier isolant pour pénétration de conduit - ISOVER Ultimate Protect SLAB 4.0 Alu1, ép. 80 mm - collé (pos. 7) et fixé avec des vis au mur</li> <li>11 Collier isolant du clapet et de raccordement du conduit - ISOVER Ultimate Protect SLAB 4.0 Alu1, ép. 80 mm</li> <li>12 Profilé L 30x30x3 mm - dimensions et placement la doc ISOVER à suivre.</li> <li>13 Goupilles soudées 80 mm - quantité et placement la doc ISOVER à suivre.</li> <li>14 Goupilles soudées 160 mm - quantité et placement la doc ISOVER à suivre.</li> <li>15 Vis en forme de spirale en fil métallique résistant au feu - quantité et placement la doc ISOVER à suivre.</li> <li>16 Pince en acier min. vis M8</li> <li>17 ISOVER Protect BSF</li> <li>18 VRM-Q 120 → voir page 58</li> </ul> |
|--|---|

\* Le système HILTI peut être remplacé par un système similaire avec une épaisseur, une densité et une classe de réaction au feu identiques ou supérieures, testé selon la norme EN 1366-3.

**Déporté du mur massif - Flamebar EN Fire Duct - isolation FPL 110****EI 120 (v<sub>e</sub>) S [H]**

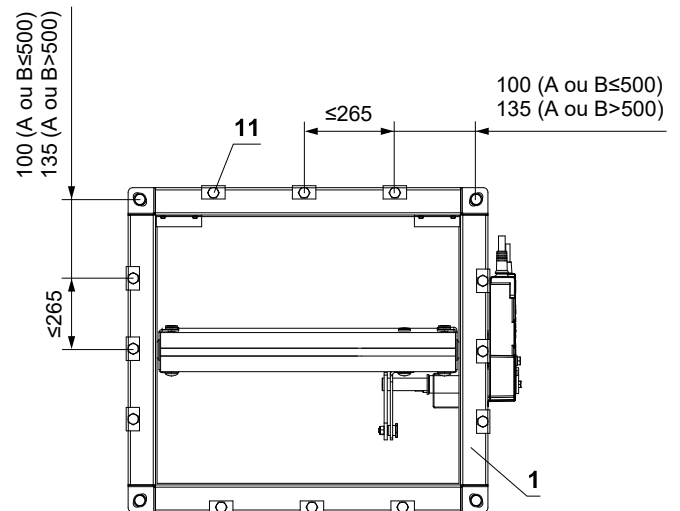
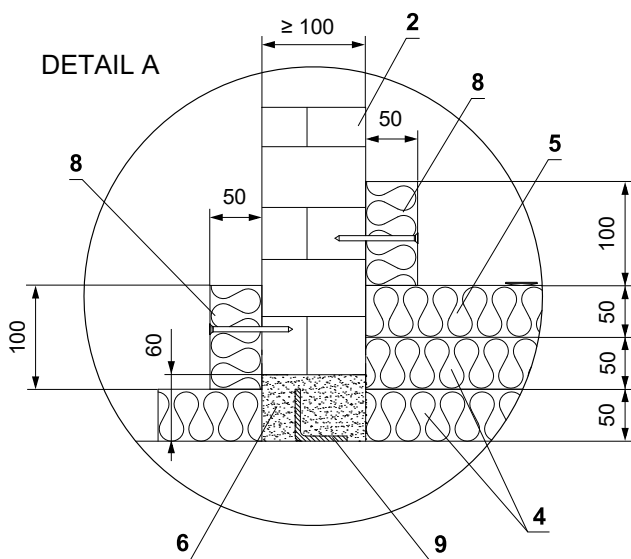
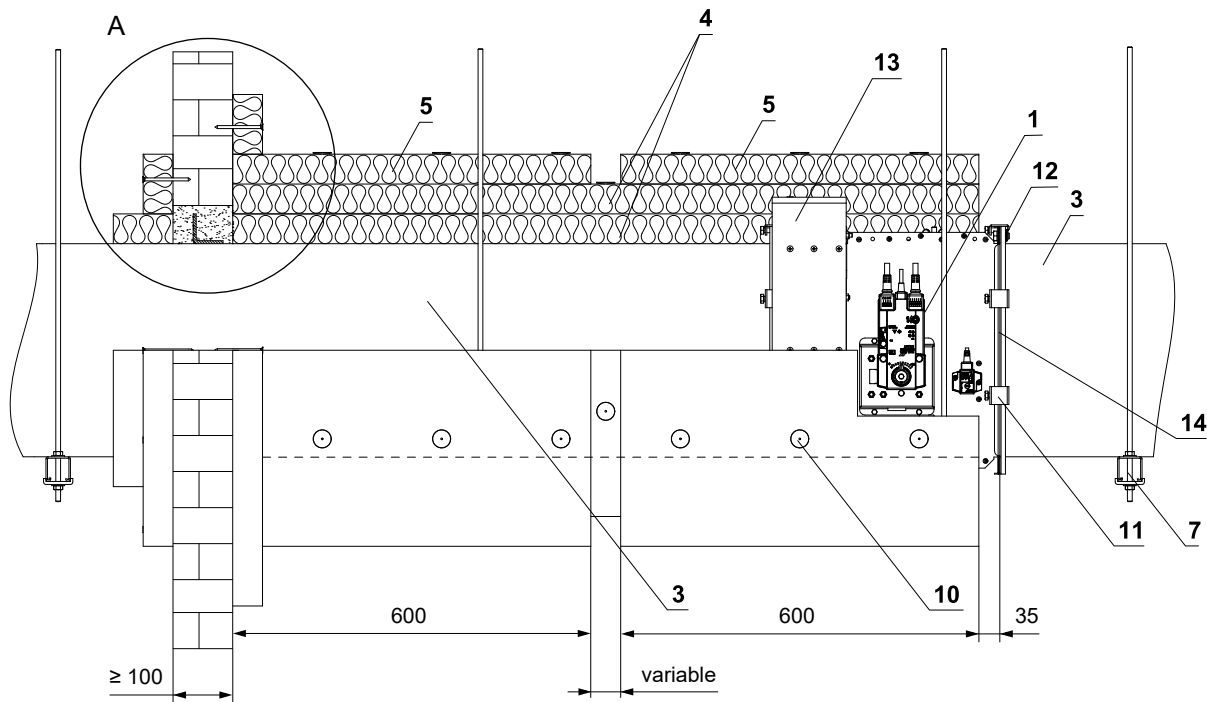
- La distance minimale et maximale entre le mur et le clapet coupe-feu est illimitée.
- Le clapet et le conduit doivent être suspendus séparément.
- Le conduit doit être suspendu des deux côtés du clapet selon des règles nationales.
- Le conduit entre le clapet coupe-feu et la construction de séparation coupe-feu doit être suspendu à l'aide de tiges filetées et de profilés de montage, ou d'un autre système d'ancrage selon des normes nationales.
- Les ouvertures d'inspection sont recouvertes d'isolant et il est donc nécessaire de réaliser des ouvertures de visite sur le conduit de raccordement. (Obligatoirement une portillon d'accès Flamebar si elle est installée dans le conduit coupe-feu.)
- La charge du système de suspension dépend du poids du clapet coupe-feu et du système de gaines → voir page 44
- La distance max. entre deux systèmes de suspension est de 1500 mm.
- L'installation doit être effectuée de telle manière que tout transfert de charge de la construction coupe-feu vers le clapet soit complètement éliminé.
- Le cadre de renfort VRM-Q 120 doit toujours être utilisé pour ce type d'installation. VRM-Q 120 ne fait pas partie du clapet coupe-feu et doit être commandé séparément pour chaque cas d'installation! → voir page 58



- |  |   |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1 FDMQ 120</li> <li>2 Mur massif</li> <li>3 Flamebar EN fire Duct - en tôle renforcée, l'épaisseur dépend de la taille du conduit, type BW18 revêtu de Flamebar BW18 (conduit isolé), type BW11 revêtu de Flamebar BW11 (conduit non isolé)</li> <li>4 Isolation - deux couches de laine de roche FPL 110, épaisseur 2x 50 mm, densité 105 kg/m<sup>3</sup>, la deuxième couche d'isolation est munie d'une feuille d'aluminium à l'extérieur (FPL 110 foil faced slab) - les bords visibles de la laine minérale sont recouvert d'un ruban d'aluminium autocollant.</li> <li>5 Collier d'isolation - isolation supplémentaire du clapet coupe-feu et de la construction du mur en plaques de plâtre - troisième couche d'isolation dalle revêtu de film FPL 110, épaisseur 50 mm et largeur 600 mm.</li> <li>6 Remplissage - laine minérale FPL 110 - combler l'espace entre le conduit et le mur</li> <li>7 Profilé avec une tige filetée → voir pages 44 à 47</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>8 Patte d'isolation de pénétration - dalle recouverte d'une feuille FPL 110, épaisseur 50 mm - collée avec Idenden 10-450 et fixée avec des vis à la construction du mur</li> <li>9 Renforcement du conduit - profilé en L en acier 50x50x5 mm ou bride selon les spécifications Flamebar sur tous les côtés du conduit à moins de 100 mm du mur</li> <li>10 Goupilles d'isolation - rivetées au conduit - une fois les panneaux isolants poussés sur les goupilles d'isolation, fixez les extrémités avec des plaques de disque dans chaque couche d'isolation.</li> <li>11 Connexion pince-bride en acier avec pinces en G Flamebar avec boulons M8, max. espacement 200 mm</li> <li>12 Assemblage de boulons - connexion par bride aux coins - Boulon</li> <li>13 VRM-Q 120 → voir page 58</li> <li>14 Étanchéité – tous les joints entre les segments de conduit sont scellés avec le ruban auto-adhésif Flamebar Fiber Gasket et le scellant intumescent Flamebar.</li> </ol> |
|--|---|

*(continue sur la prochaine page)*

(suite de l'installation construction déporté du mur massif - conduit FPL - isolation Rockwool)



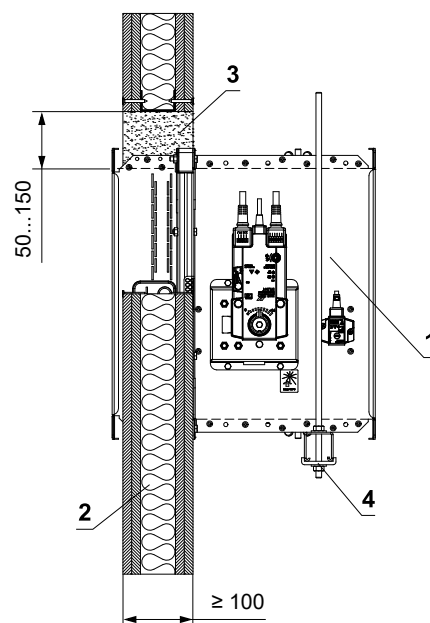
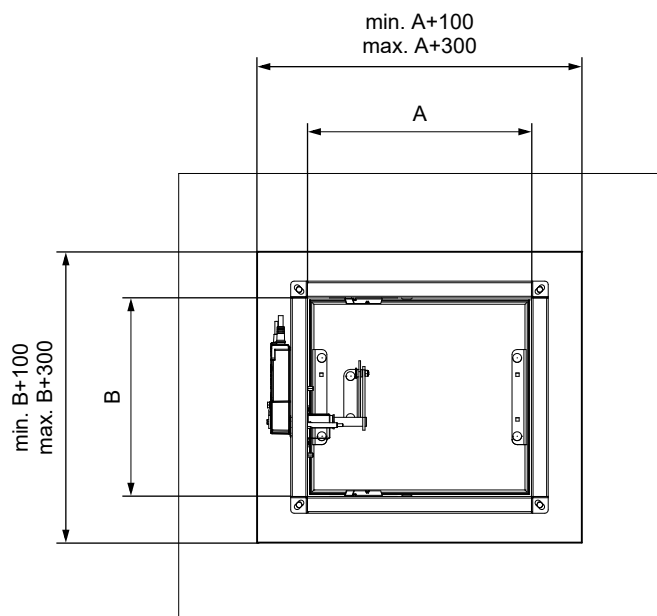
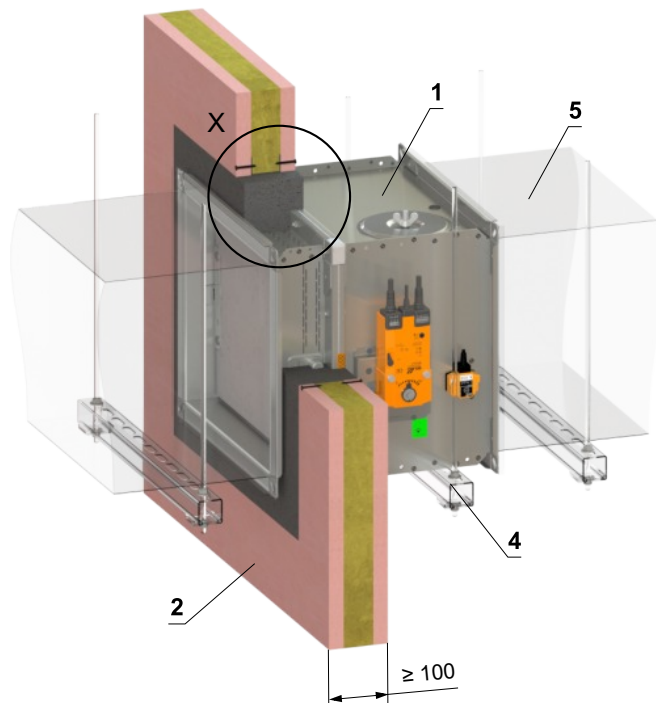
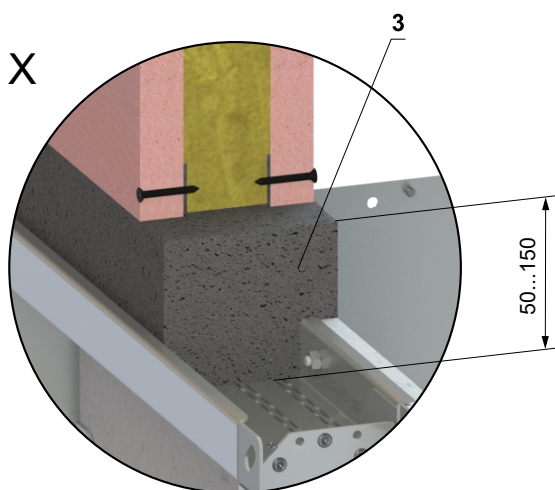
- 1 FDMQ 120
- 2 Mur massif
- 3 Flamebar EN fire Duct - en tôle renforcée, l'épaisseur dépend de la taille du conduit, type BW18 revêtu de Flamebar BW18 (conduit isolé), type BW11 revêtu de Flamebar BW11 (conduit non isolé)
- 4 Isolation - deux couches de laine de roche FPL 110, épaisseur 2x 50 mm, densité 105 kg/m<sup>3</sup>, la deuxième couche d'isolation est munie d'une feuille d'aluminium à l'extérieur (FPL 110 foil faced slab) - les bords visibles de la laine minérale sont recouvert d'un ruban d'aluminium autocollant.
- 5 Collier d'isolation - isolation supplémentaire du clapet coupe-feu et de la construction du mur en plaques de plâtre - troisième couche d'isolation dalle revêtu de film FPL 110, épaisseur 50 mm et largeur 600 mm.
- 6 Remplissage - laine minérale FPL 110 - combler l'espace entre le conduit et le mur
- 7 Profilé avec une tige filetée → voir pages 44 à 47
- 8 Patte d'isolation de pénétration - dalle recouverte d'une feuille FPL 110, épaisseur 50 mm - collée avec Idenden 10-450 et fixée avec des vis à la construction du mur
- 9 Renforcement du conduit - profilé en L en acier 50x50x5 mm ou bride selon les spécifications Flamebar sur tous les côtés du conduit à moins de 100 mm du mur
- 10 Goupilles d'isolation - rivetées au conduit - une fois les panneaux isolants poussés sur les goupilles d'isolation, fixez les extrémités avec des plaques de disque dans chaque couche d'isolation.
- 11 Connexion pince-bride en acier avec pinces en G Flamebar avec boulons M8, max. espacement 200 mm
- 12 Assemblage de boulons - connexion par bride aux coins - Boulon
- 13 VRM-Q 120 → voir page 58
- 14 Étanchéité – tous les joints entre les segments de conduit sont scellés avec le ruban auto-adhésif Flamebar Fiber Gasket et le scellant intumescent Flamebar.

## Installation dans le mur en plaques de plâtre

Dans le mur en plaques de plâtre - mortier ou plâtre

EI 120 (v<sub>e</sub>) S [H] - 500 Pa

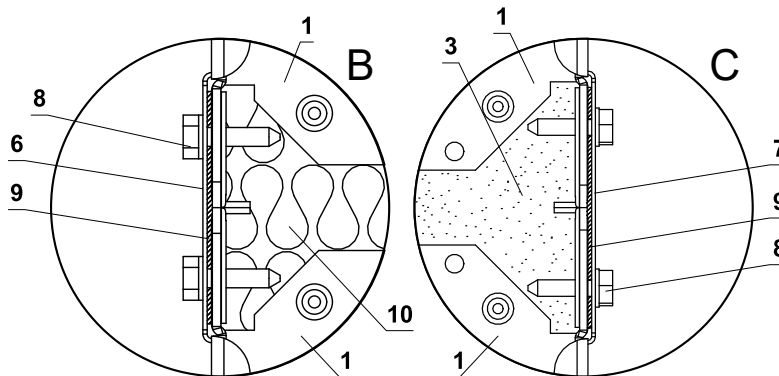
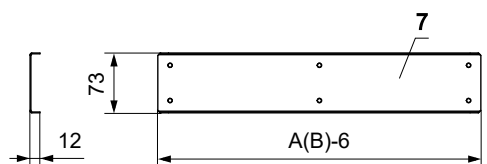
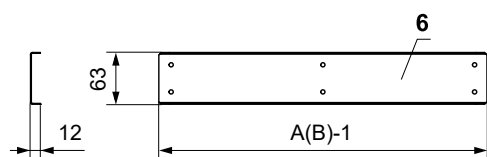
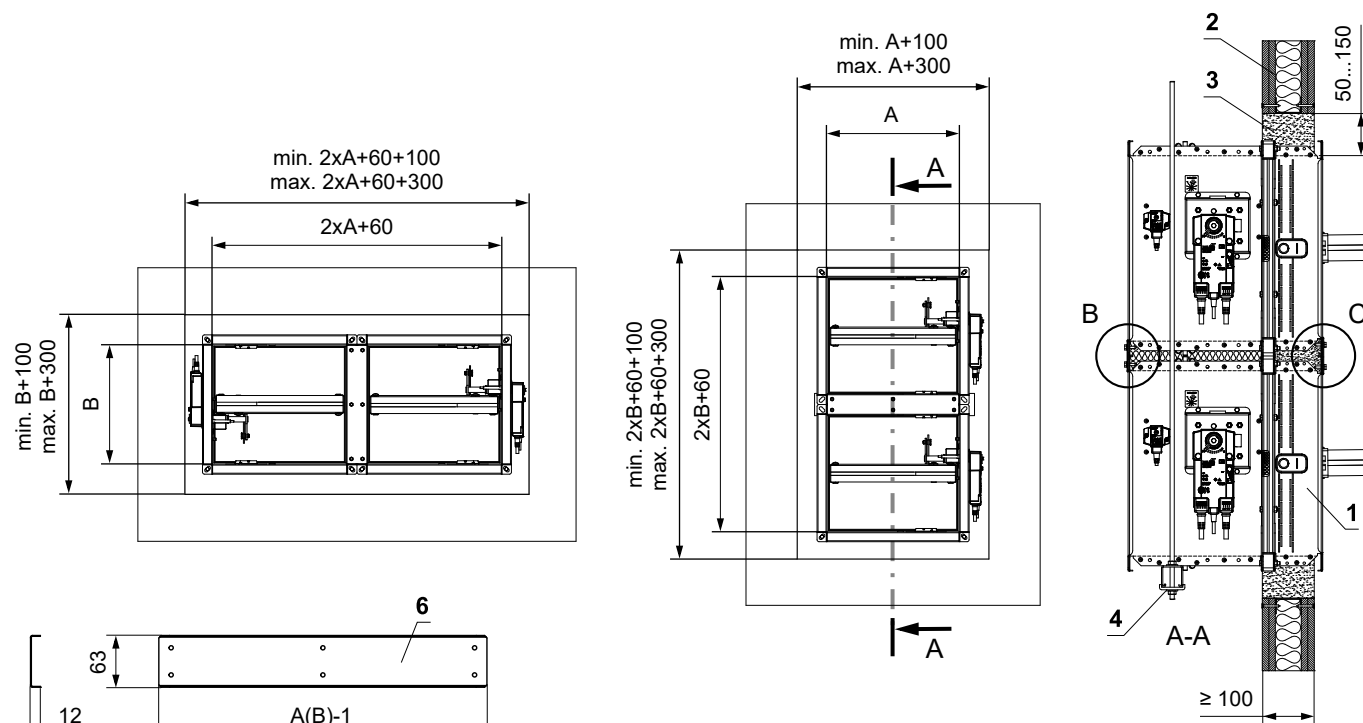
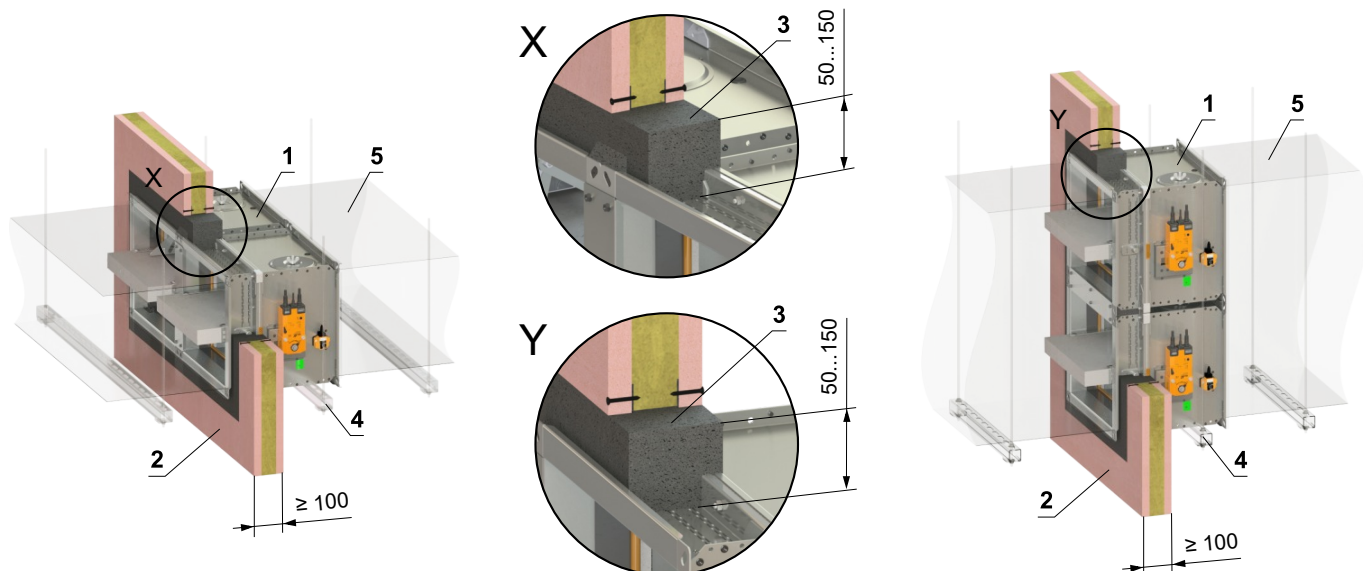
- Installation du conduit de raccordement → voir page 48
- L'ouverture d'installation est bordée avec le profile UW/CW.



- 1 FDMQ 120
- 2 Mur en plaques de plâtre
- 3 Mortier ou plâtre
- 4 Profilé avec une tige filetée → voir pages 44 à 47
- 5 Conduit

Dans le mur en plaques de plâtre - 2 clapets en batterie – mortier ou plâtre

EI 120 (ve) S [H]

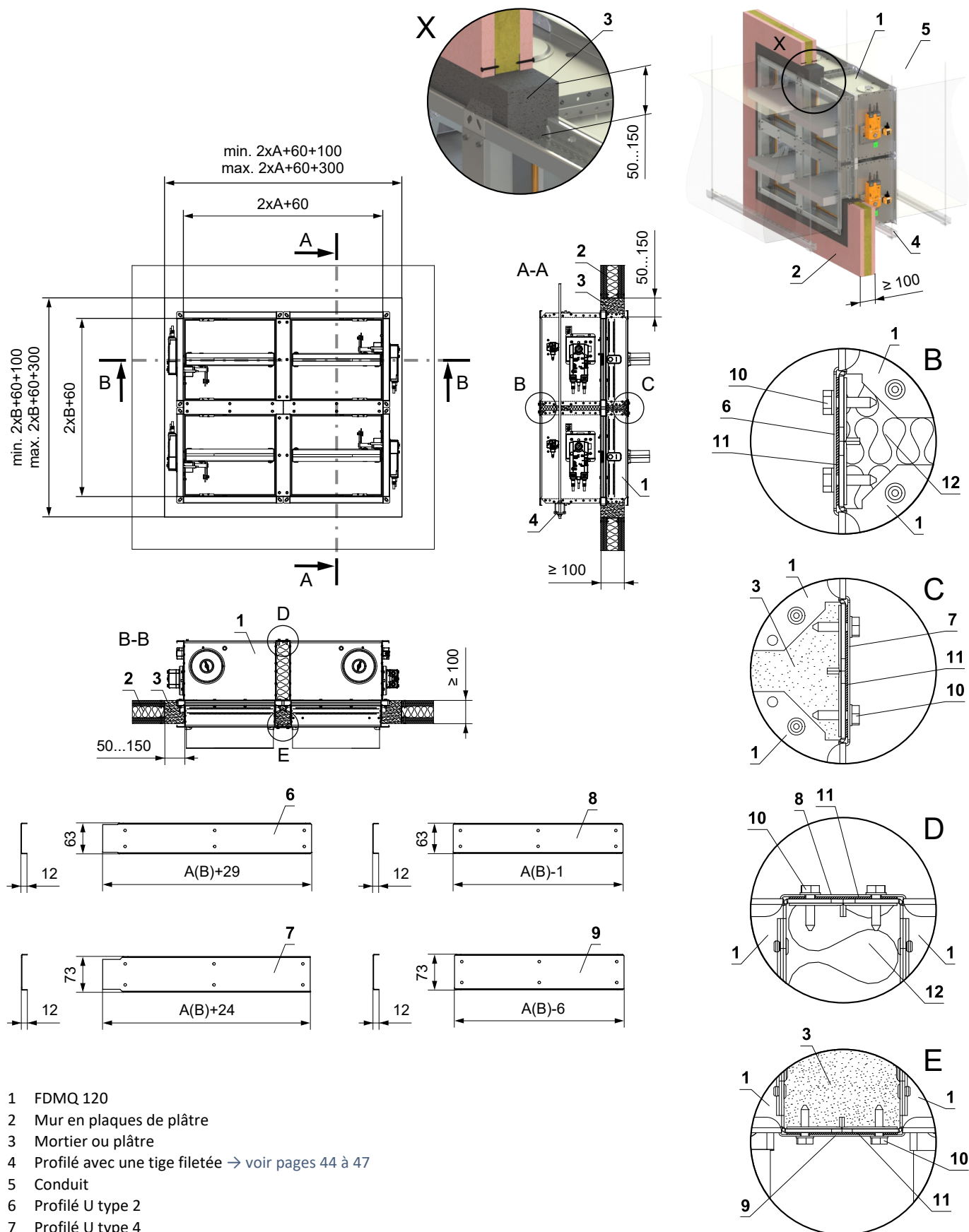


- 1 FDMQ 120
- 2 Mur en plaques de plâtre
- 3 Mortier ou plâtre
- 4 Profilé avec une tige filetée → voir pages 44 à 47
- 5 Conduit
- 6 Profilé U type 3
- 7 Profilé U type 1
- 8 Vis TEK 4,8x18 mm (pas ≤ 200 mm)
- 9 Ruban en céramique
- 10 Panneau isolant en laine minérale, min. densité 66 kg/m<sup>3</sup> (e.g. ISOVER Ultimate Protect SLAB 4), ép. 60 mm

- Installation du conduit de raccordement → voir page 48
- L'ouverture d'installation est bordée avec le profile UW/CW.

Dans le mur en plaques de plâtre - 4 clapets en batterie – mortier ou plâtre

EI 120 (v<sub>e</sub>) S [H]



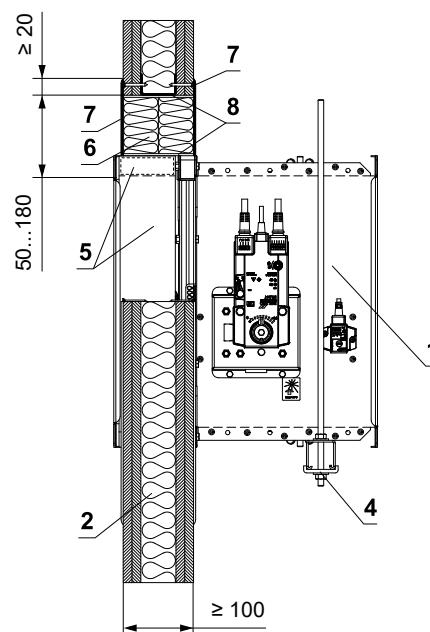
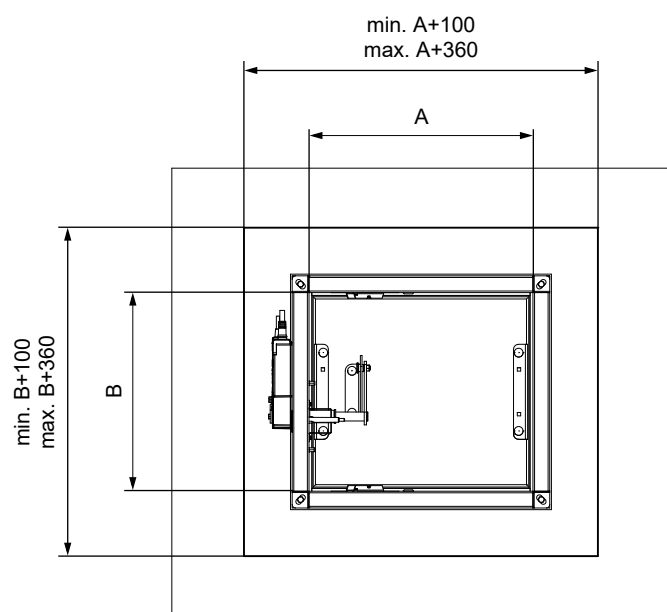
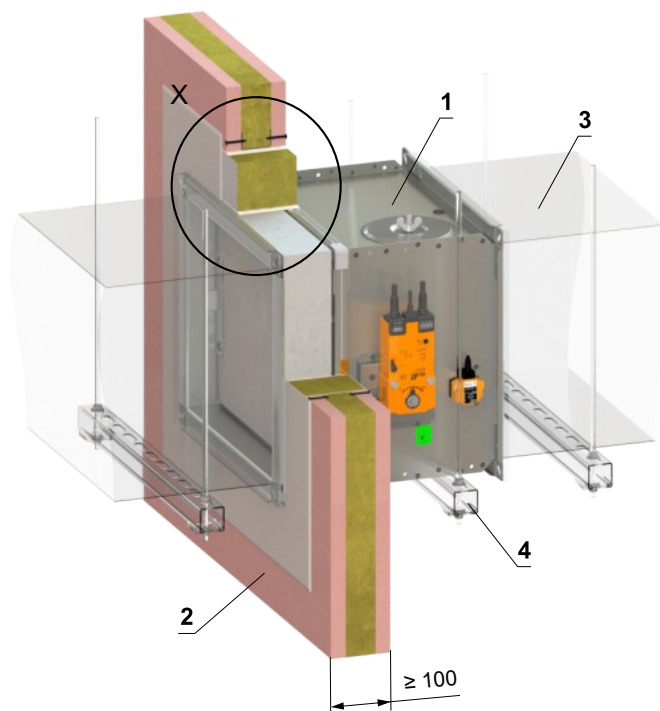
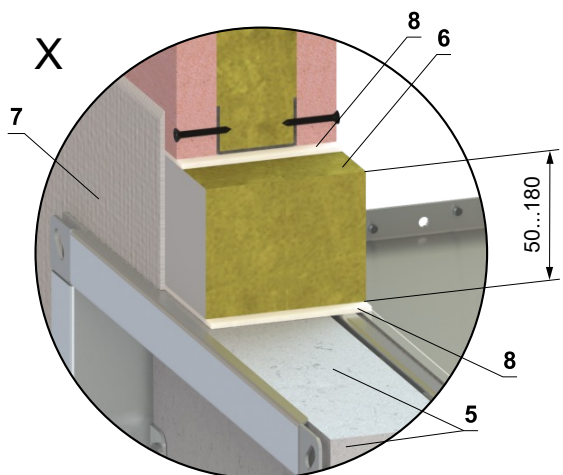
- 1 FDMQ 120
- 2 Mur en plaques de plâtre
- 3 Mortier ou plâtre
- 4 Profilé avec une tige filetée → voir pages 44 à 47
- 5 Conduit
- 6 Profilé U type 2
- 7 Profilé U type 4
- 8 Profilé U type 1
- 9 Profilé U type 3
- 10 Vis TEK 4,8x18 mm (pas ≤ 200 mm)
- 11 Ruban en céramique
- 12 Panneau isolant en laine minérale, min. densité 66 kg/m<sup>3</sup> (e.g. ISOVER Ultimate Protect SLAB 4), ép. 60 mm

- Installation du conduit de raccordement → voir page 48
- L'ouverture d'installation est bordée avec le profile UW/CW.

Dans le mur en plaques de plâtre - Nappe à revêtement ablatif

EI 120 (v<sub>e</sub>) S [H]

- Installation du conduit de raccordement → voir page 48
- L'ouverture d'installation est bordée avec le profile UW/CW.

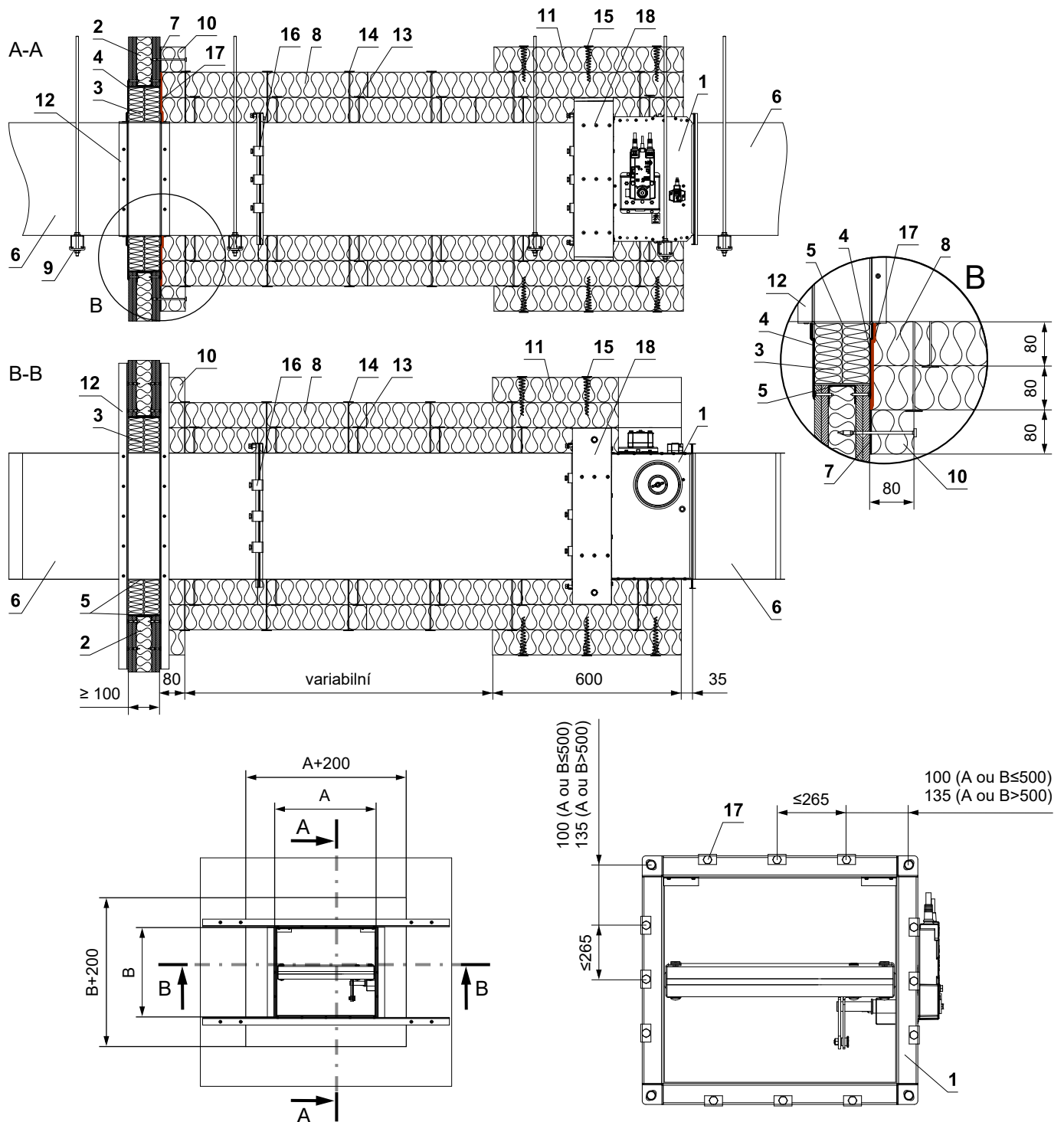


- 1 FDMQ 120
- 2 Mur en plaques de plâtre
- 3 Conduit
- 4 Profilé avec une tige filetée → voir pages 44 à 47
- 5 Panneau de protection – ép. min. 30 mm, densité min. 750 kg/m<sup>3</sup> (e.g. PROMATECT-MST) → voir page 59  
Nappe à revêtement ablatif système HILTI\*
- 6 Laine minérale densité - densité min. 140 kg/m<sup>3</sup> (HILTI CFS-CT B 1S 140/50...)
- 7 Revêtement coupe-feu - ép. 1 mm (HILTI CFS-CT...) - le revêtement est appliqué sur la construction de support et sur le corps du clapet
- 8 Mastic résistant au feu - (HILTI CFS-S ACR...) combler l'espace des deux côtés de la construction de séparation coupe-feu et autour du périmètre de la pénétration et du corps du clapet

\* Le système HILTI peut être remplacé par un système similaire avec une épaisseur, une densité et une classe de réaction au feu identiques ou supérieures, testé selon la norme EN 1366-3.



(suite de l'installation clapet déporté du mur en plaques de plâtre - ISOVER Ultimate Protect - Nappe à revêtement ablatif)



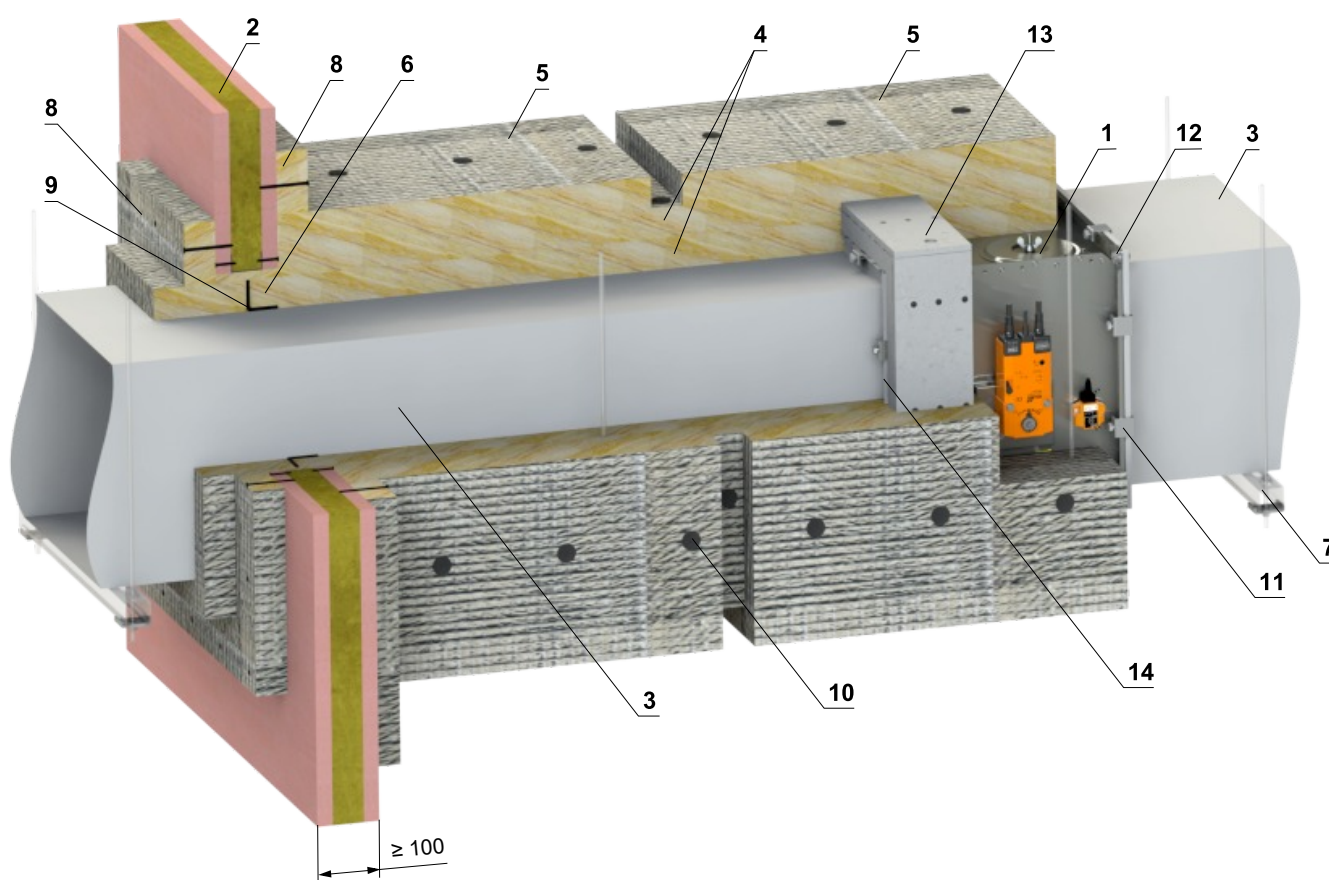
\* Le système HILTI peut être remplacé par un système similaire avec une épaisseur, une densité et une classe de réaction au feu identiques ou supérieures, testé selon la norme EN 1366-3.

- |   |  |
|---|--|
| <p>1 FDMQ 120</p> <p>2 Mur en plaques de plâtre<br/>Nappe à revêtement ablatif système HILTI*</p> <p>3 Laine minérale densité - densité min. 140 kg/m<sup>3</sup> (HILTI CFS-CT B 1S 140/50...)</p> <p>4 Revêtement coupe-feu - ép. 1 mm (HILTI CFS-CT...) - le revêtement est appliqué sur la construction de support et sur le corps du clapet</p> <p>5 Mastic résistant au feu - (HILTI CFS-S ACR...) combler l'espace des deux côtés de la construction de séparation coupe-feu et autour du périmètre de la pénétration et du corps du clapet</p> <p>6 Conduit d'air standard, en tôle galvanisée min. épaisseur 0,8 mm, brides 30 mm, acc. selon EN 1507 et DIN 24190</p> <p>7 Colle ISOVER Protect BSK - à appliquer sur l'isolant pour le fixer à la construction de séparation coupe-feu</p> <p>8 Panneau isolant en laine minérale, avec traitement de surface en feuille d'aluminium, min. épaisseur 80 mm, min. densité 66 kg/m<sup>3</sup> (Système ISOVER Ultimate Protect SLAB 4.0 Alu1)</p> | <p>9 Profilé avec une tige filetée → voir pages 44 à 47</p> <p>10 Collier isolant pour pénétration de conduit - ISOVER Ultimate Protect SLAB 4.0 Alu1, ép. 80 mm - collé (pos. 7) et fixé avec des vis au mur</p> <p>11 Collier isolant du clapet et de raccordement du conduit - ISOVER Ultimate Protect SLAB 4.0 Alu1, ép. 80 mm</p> <p>12 Profilé L 30x30x3 mm - dimensions et placement la doc ISOVER à suivre.</p> <p>13 Goupilles soudées 80 mm - quantité et placement la doc ISOVER à suivre.</p> <p>14 Goupilles soudées 160 mm - quantité et placement la doc ISOVER à suivre.</p> <p>15 Vis en forme de spirale en fil métallique résistant au feu - quantité et placement la doc ISOVER à suivre.</p> <p>16 Pince en acier min. vis M8</p> <p>17 ISOVER Protect BSF</p> <p>18 VRM-Q 120 → voir page 58</p> |
|---|--|

## Déporté du mur en plaques de plâtre - Flamebar EN Fire Duct - isolation FPL 110

EI 120 (v<sub>e</sub>) S [H]

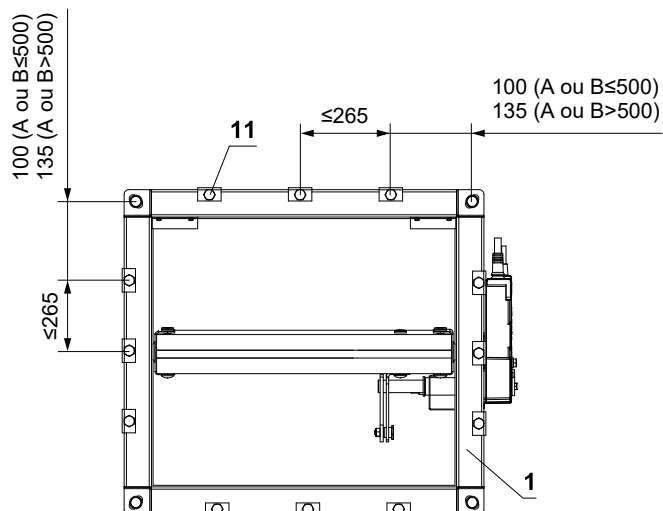
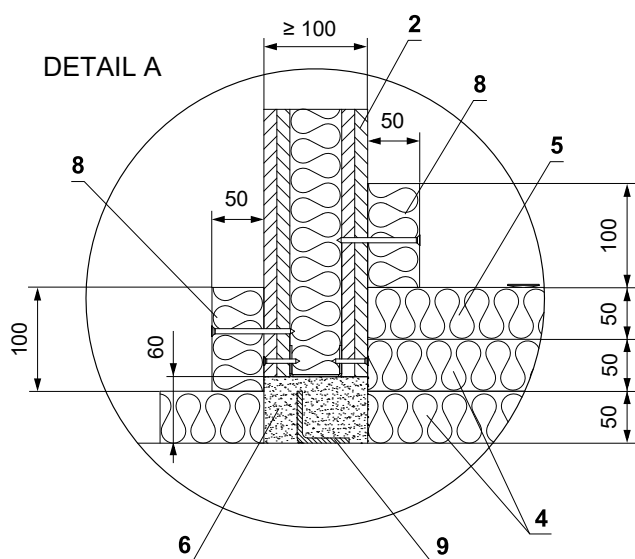
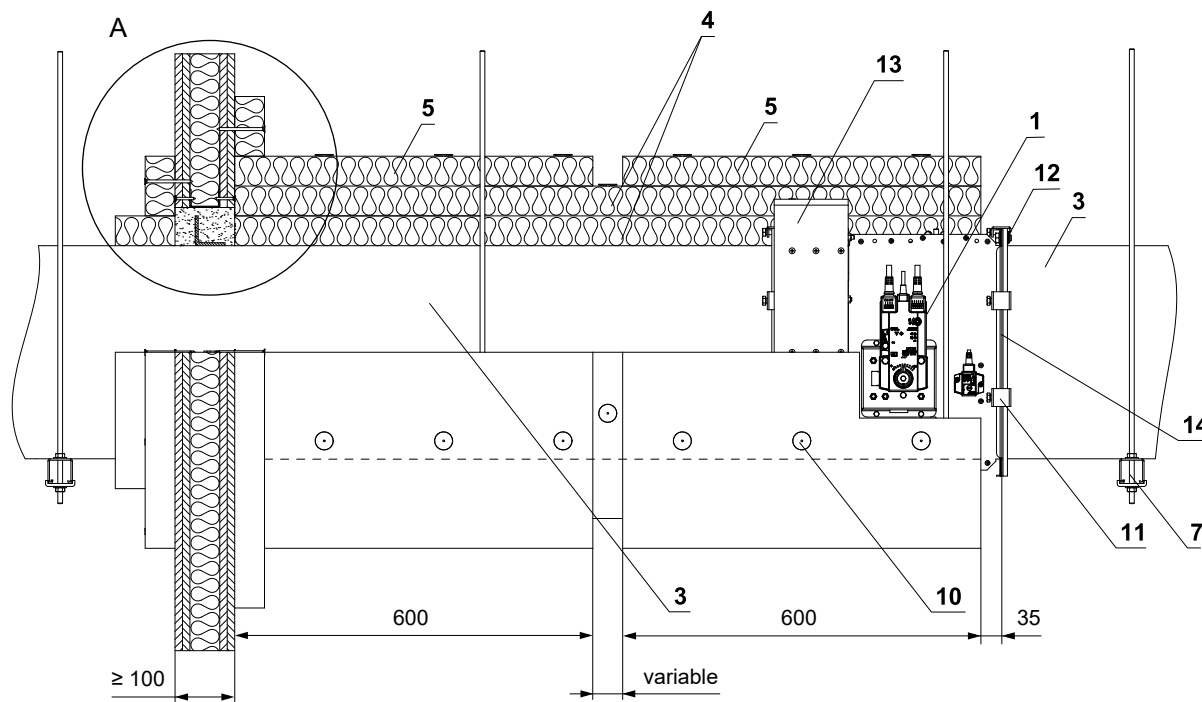
- La distance minimale et maximale entre le mur et le clapet coupe-feu est illimitée.
- Le clapet et le conduit doivent être suspendus séparément.
- Le conduit doit être suspendu des deux côtés du clapet selon des règles nationales.
- Le conduit entre le clapet coupe-feu et la construction de séparation coupe-feu doit être suspendu à l'aide de tiges filetées et de profilés de montage, ou d'un autre système d'ancrage selon des normes nationales.
- Les ouvertures d'inspection sont recouvertes d'isolant et il est donc nécessaire de réaliser des ouvertures de visite sur le conduit de raccordement. (Obligatoirement une portillon d'accès Flamebar si elle est installée dans le conduit coupe-feu.)
- La charge du système de suspension dépend du poids du clapet coupe-feu et du système de gaines → voir page 44
- La distance max. entre deux systèmes de suspension est de 1500 mm.
- L'installation doit être effectuée de telle manière que tout transfert de charge de la construction coupe-feu vers le clapet soit complètement éliminé.
- Le cadre de renfort VRM-Q 120 doit toujours être utilisé pour ce type d'installation. VRM-Q 120 ne fait pas partie du clapet coupe-feu et doit être commandé séparément pour chaque cas d'installation! → voir page 58
- L'ouverture d'installation est bordée avec le profile UW/CW.



- |  |   |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1 FDMQ 120</li> <li>2 Mur en plaques de plâtre</li> <li>3 Flamebar EN fire Duct - en tôle renforcée, l'épaisseur dépend de la taille du conduit, type BW18 revêtu de Flamebar BW18 (conduit isolé), type BW11 revêtu de Flamebar BW11 (conduit non isolé)</li> <li>4 Isolation - deux couches de laine de roche FPL 110, épaisseur 2x 50 mm, densité 105 kg/m<sup>3</sup>, la deuxième couche d'isolation est munie d'une feuille d'aluminium à l'extérieur (FPL 110 foil faced slab) - les bords visibles de la laine minérale sont recouvert d'un ruban d'aluminium autocollant.</li> <li>5 Collier d'isolation - isolation supplémentaire du clapet coupe-feu et de la construction du mur en plaques de plâtre - troisième couche d'isolation dalle revêtu de film FPL 110, épaisseur 50 mm et largeur 600 mm.</li> <li>6 Remplissage - laine minérale FPL 110 - combler l'espace entre le conduit et le mur</li> <li>7 Profilé avec une tige filetée → voir pages 44 à 47</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>8 Patte d'isolation de pénétration - dalle recouverte d'une feuille FPL 110, épaisseur 50 mm - collée avec Idenden 10-450 et fixée avec des vis à la construction du mur</li> <li>9 Renforcement du conduit - profilé en L en acier 50x50x5 mm ou bride selon les spécifications Flamebar sur tous les côtés du conduit à moins de 100 mm du mur</li> <li>10 Goupilles d'isolation - rivetées au conduit - une fois les panneaux isolants poussés sur les goupilles d'isolation, fixez les extrémités avec des plaques de disque dans chaque couche d'isolation.</li> <li>11 Connexion pince-bride en acier avec pinces en G Flamebar avec boulons M8, max. espacement 200 mm</li> <li>12 Assemblage de boulons - connexion par bride aux coins - Boulon</li> <li>13 VRM-Q 120 → voir page 58</li> <li>14 Étanchéité – tous les joints entre les segments de conduit sont scellés avec le ruban auto-adhésif Flamebar Fiber Gasket et le scellant intumescent Flamebar.</li> </ol> |
|--|---|

(continue sur la prochaine page)

(suite de l'installation construction déporté du mur en plaques de plâtre - conduit FPL - isolation Rockwool)



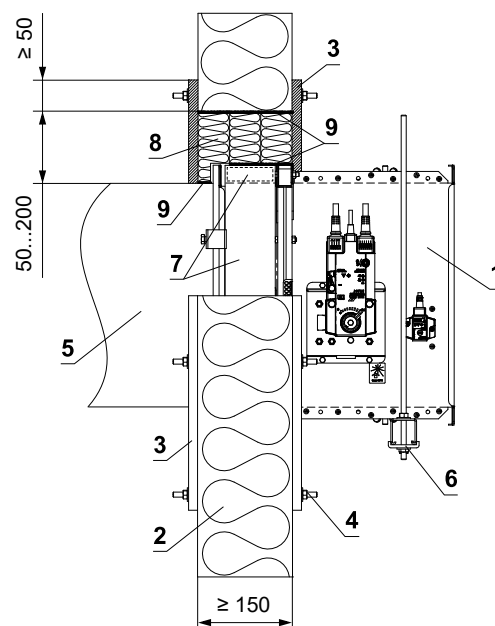
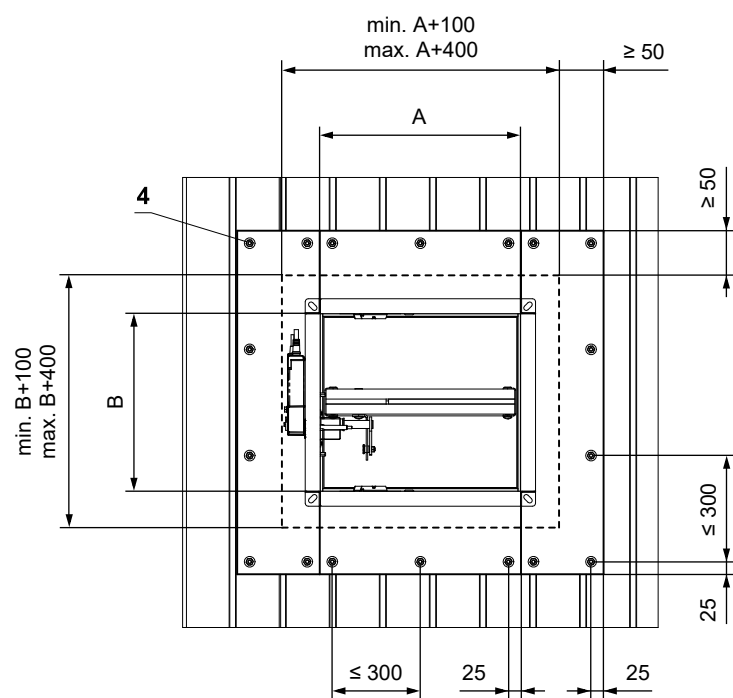
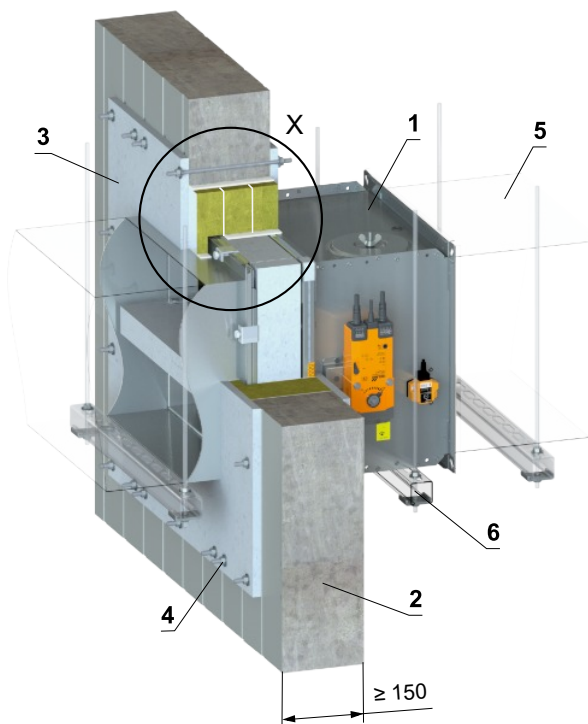
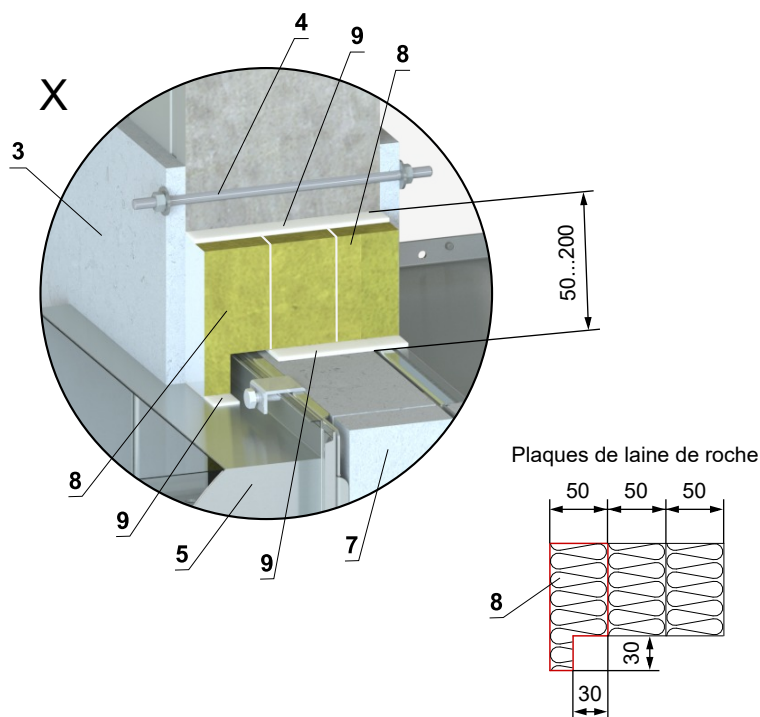
- 1 FDMQ 120
- 2 Mur en plaques de plâtre
- 3 Flamebar EN fire Duct - en tôle renforcée, l'épaisseur dépend de la taille du conduit, type BW18 revêtu de Flamebar BW18 (conduit isolé), type BW11 revêtu de Flamebar BW11 (conduit non isolé)
- 4 Isolation - deux couches de laine de roche FPL 110, épaisseur 2x 50 mm, densité 105 kg/m<sup>3</sup>, la deuxième couche d'isolation est munie d'une feuille d'aluminium à l'extérieur (FPL 110 foil faced slab) - les bords visibles de la laine minérale sont recouvert d'un ruban d'aluminium autocollant.
- 5 Collier d'isolation - isolation supplémentaire du clapet coupe-feu et de la construction du mur en plaques de plâtre - troisième couche d'isolation dalle revêtue de film FPL 110, épaisseur 50 mm et largeur 600 mm.
- 6 Remplissage - laine minérale FPL 110 - combler l'espace entre le conduit et le mur
- 7 Profilé avec une tige filetée → voir pages 44 à 47
- 8 Patte d'isolation de pénétration - dalle recouverte d'une feuille FPL 110, épaisseur 50 mm - collée avec Idenden 10-450 et fixée avec des vis à la construction du mur
- 9 Renforcement du conduit - profilé en L en acier 50x50x5 mm ou bride selon les spécifications Flamebar sur tous les côtés du conduit à moins de 100 mm du mur
- 10 Goupilles d'isolation - rivetées au conduit - une fois les panneaux isolants poussés sur les goupilles d'isolation, fixez les extrémités avec des plaques de disque dans chaque couche d'isolation.
- 11 Connexion pince-bride en acier avec pinces en G Flamebar avec boulons M8, max. espacement 200 mm
- 12 Assemblage de boulons - connexion par bride aux coins - Boulon
- 13 VRM-Q 120 → voir page 58
- 14 Étanchéité – tous les joints entre les segments de conduit sont scellés avec le ruban auto-adhésif Flamebar Fiber Gasket et le scellant intumescent Flamebar.

## Installation dans le mur sandwich

Dans le mur sandwich EUROCLAD - Nappe à revêtement ablatif avec panneaux résistants au feu

EI 120 (v<sub>e</sub>) S [H]

■ Installation du conduit de raccordement → voir page 48



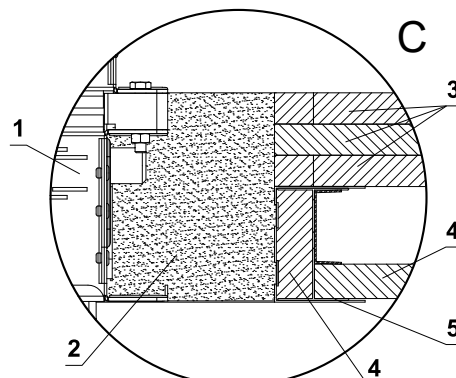
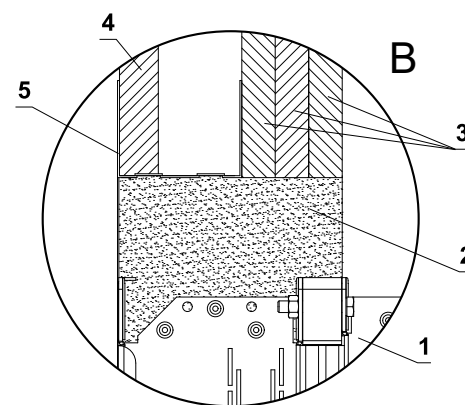
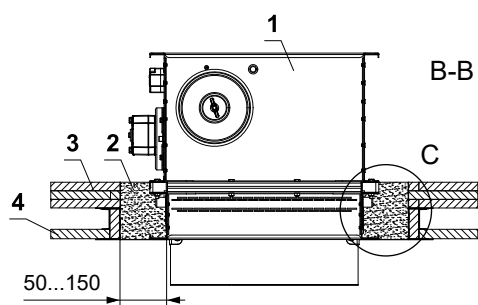
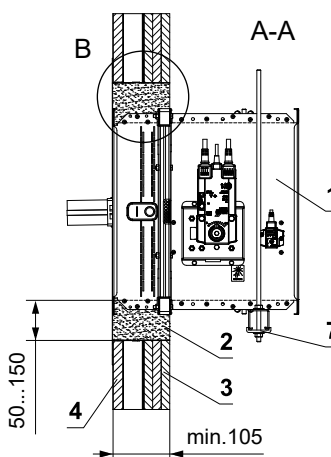
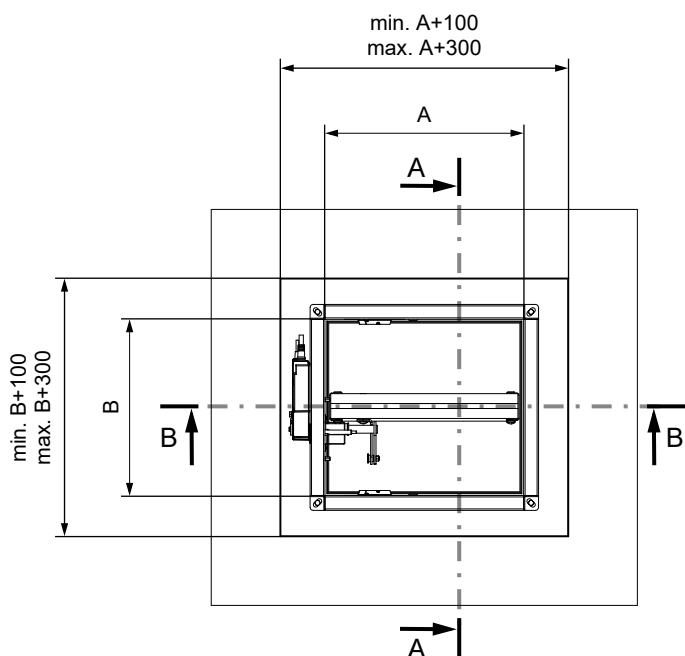
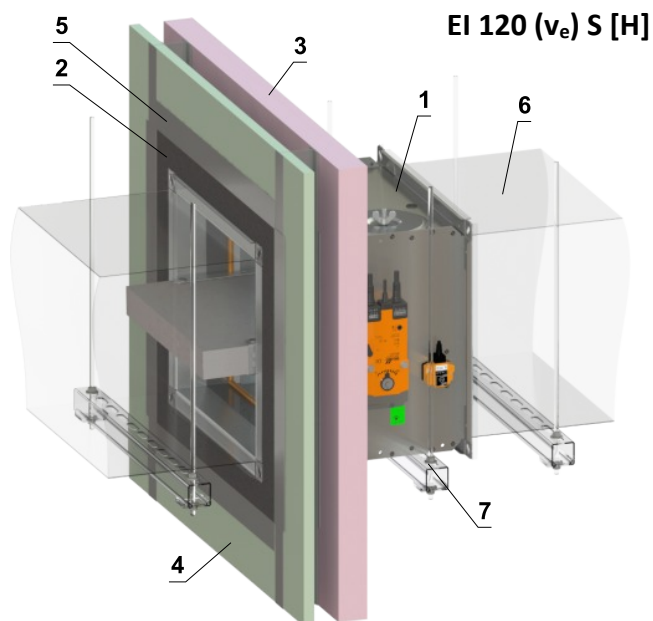
- 1 FDMQ 120
- 2 Construction mur sandwich - min. ép. 150 mm (Euroclad Firemaster Extra)
- 3 Panneau résistant au feu - min. ép. 15 mm, densité min. 870 kg/m<sup>3</sup> (e.g. PROMATECT-H)
- 4 Connexion de fixation des panneaux - tige filetée M8 (la longueur de la tige filetée pour une construction sandwich de 150 mm est d'environ 220 mm, 2 grandes rondelles M8, 2 écrous M8). Les panneaux doivent être solidement fixés à la construction du mur sandwich!
- 5 Conduit
- 6 Profilé avec une tige filetée → voir pages 44 à 47
- 7 Panneau de protection - ép. min. 30 mm, densité min. 750 kg/m<sup>3</sup> (e.g. PROMATECT-MST) → voir page 59  
Nappe à revêtement ablatif système HILTI\*
- 8 Laine minérale densité - densité min. 140 kg/m<sup>3</sup> (HILTI CFS-CT B 1S 140/50...)
- 9 Mastic résistant au feu - (HILTI CFS-S ACR...) combler l'espace des deux côtés de la construction de séparation coupe-feu et autour du périmètre de la pénétration et du corps du clapet

\* Le système HILTI peut être remplacé par un système similaire avec une épaisseur, une densité et une classe de réaction au feu identiques ou supérieures, testé selon la norme EN 1366-3.

## Installation dans un conduit verticale

### Dans le mur du conduit - mortier ou plâtre

- Installation du conduit de raccordement → voir page 48
- Le clapet peut être installé de chaque côté du mur.
- Il est possible d'utiliser par ex. types A306030, A306035... par [www.british-gypsum.com](http://www.british-gypsum.com) ou RNS 121, RNS 122... par [www.siniat.fr](http://www.siniat.fr)
- Il est possible d'utiliser des murs qui ont une épaisseur et une densité de panneaux identiques ou supérieures à celles des murs répertoriés ci-dessous (plus de couches de panneaux peuvent également être utilisées).
- Suivez toujours les instructions du fabricant du conduit.

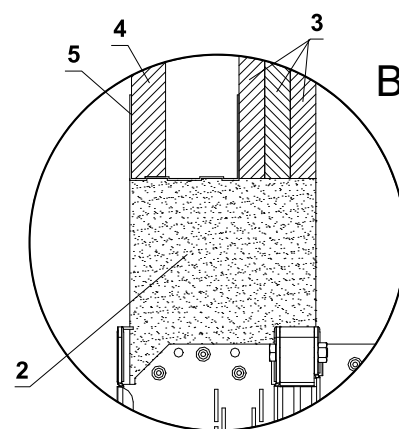
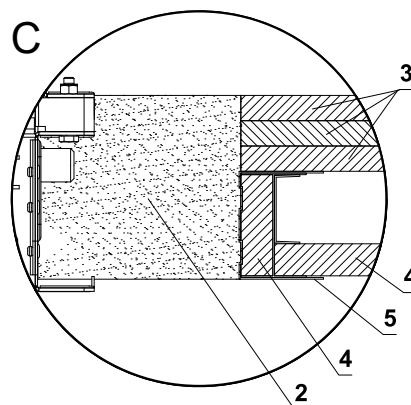
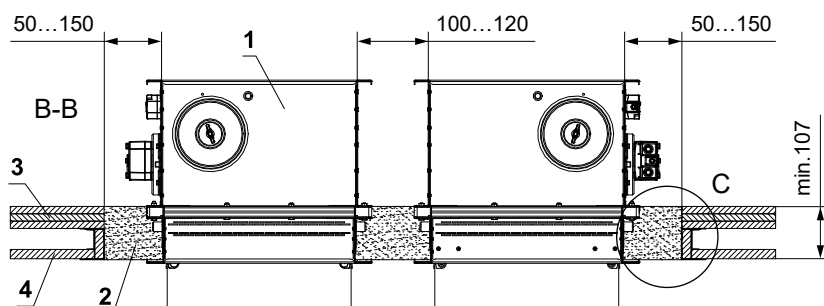
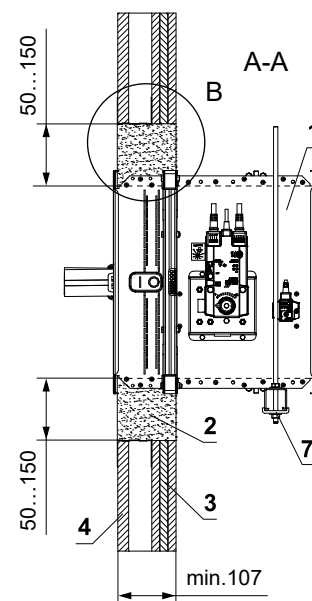
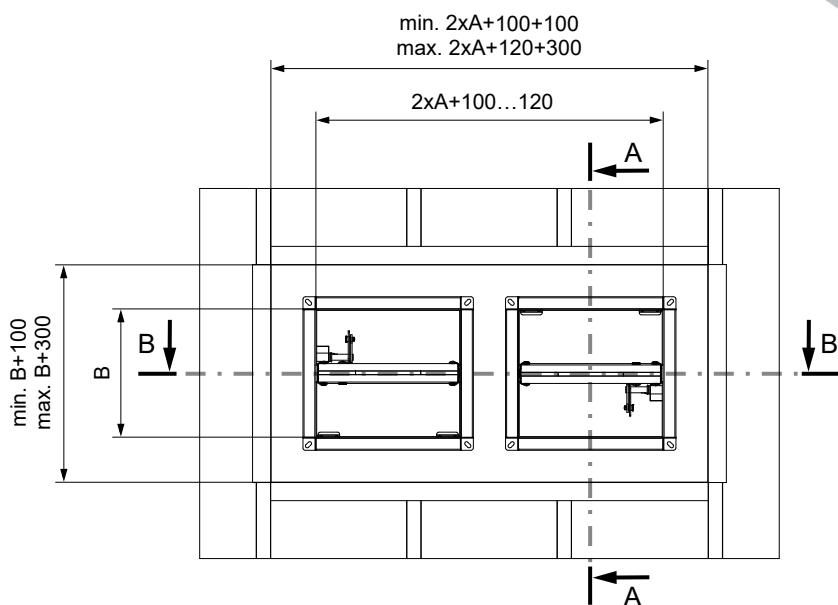
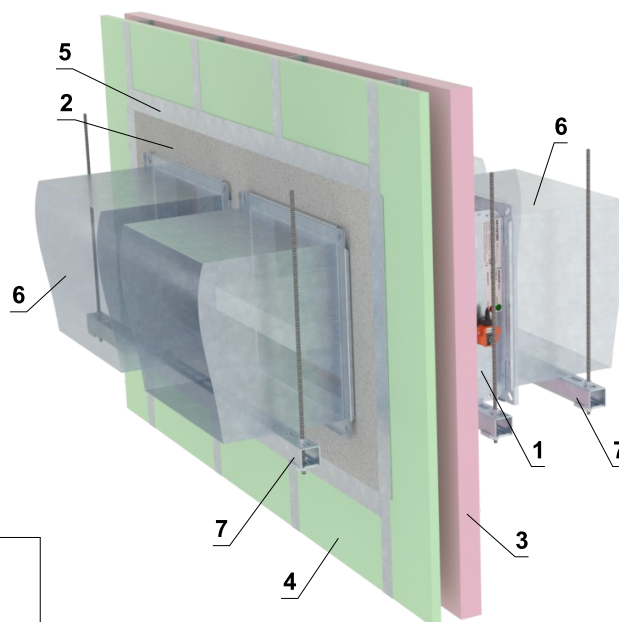


- 1 FDMQ 120
- 2 Mortier ou plâtre
- 3 Plaque de plâtre EN 520 - Type F - min. 3x15 mm
- 4 Plaque de plâtre EN 520 - Type F - min. 1x19 mm
- 5 Profilé du système de construction du conduit
- 6 Conduit
- 7 Profilé avec une tige filetée → voir pages 44 à 47

Dans le mur du conduit - 2 clapets dans une ouverture - mortier ou plâtre

EI 120 (ve) S [H]

- Installation du conduit de raccordement → voir page 48
- Le clapet peut être installé de chaque côté du mur.
- Il est possible d'utiliser par ex. types A306030, A306035... par [www.british-gypsum.com](http://www.british-gypsum.com)
- Il est possible d'utiliser des murs qui ont une épaisseur et une densité de panneaux identiques ou supérieures à celles des murs répertoriés ci-dessous (plus de couches de panneaux peuvent également être utilisées).
- Suivez toujours les instructions du fabricant du conduit.

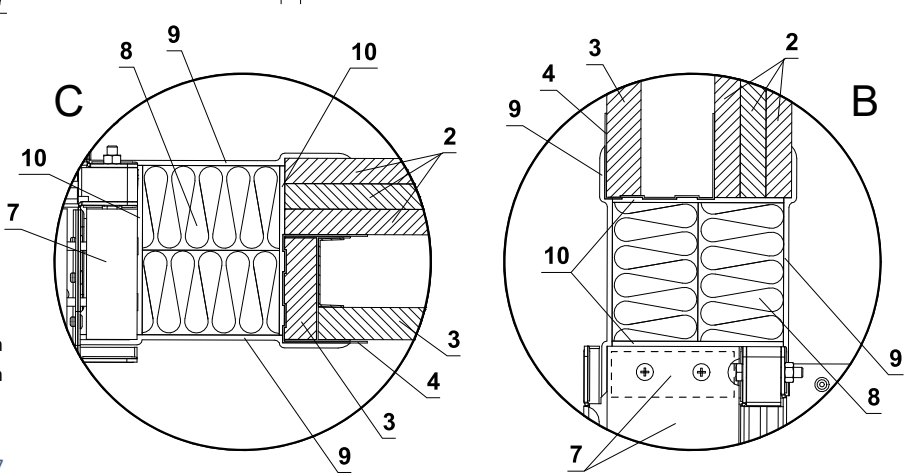
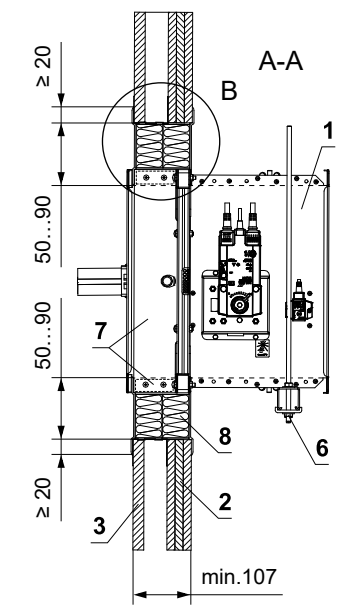
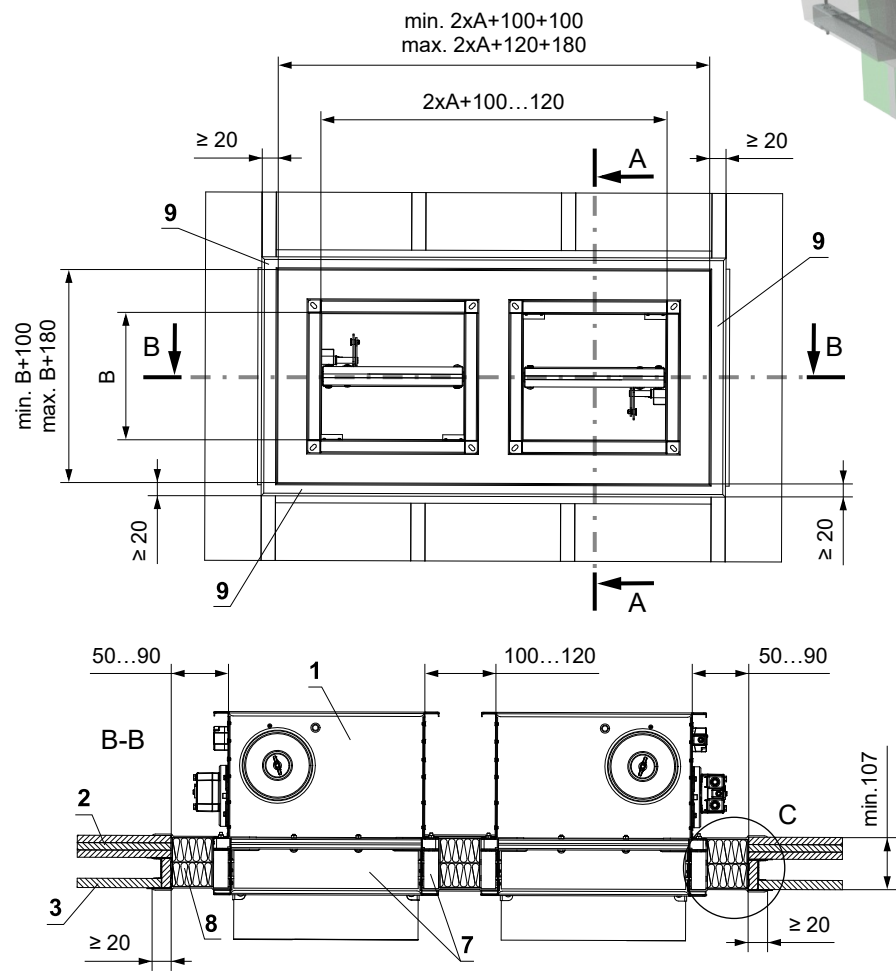
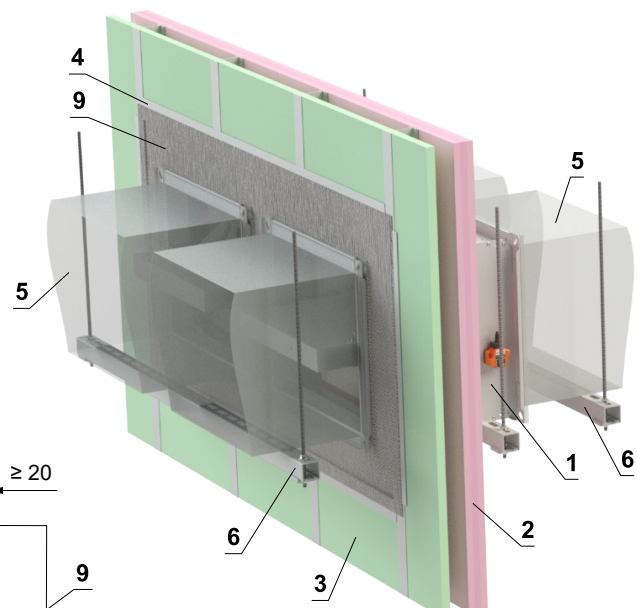


- 1 FDMQ 120
- 2 Mortier ou plâtre
- 3 Plaque de plâtre EN 520 - Type F - min. 3x15 mm
- 4 Plaque de plâtre EN 520 - Type F - min. 1x19 mm
- 5 Profilé du système de construction du conduit
- 6 Conduit
- 7 Profilé avec une tige filetée → voir pages 44 à 47

Dans le mur du conduit - 2 clapets dans une ouverture - Nappe à revêtement ablatif

EI 120 (ve) S [H]

- Installation du conduit de raccordement → voir page 48
- Le clapet peut être installé de chaque côté du mur.
- Il est possible d'utiliser par ex. types A306030, A306035... par [www.british-gypsum.com](http://www.british-gypsum.com)
- Il est possible d'utiliser des murs qui ont une épaisseur et une densité de panneaux identiques ou supérieures à celles des murs répertoriés ci-dessous (plus de couches de panneaux peuvent également être utilisées).
- Suivez toujours les instructions du fabricant du conduit.



\* Le système HILTI peut être remplacé par un système similaire avec une épaisseur, une densité et une classe de réaction au feu identiques ou supérieures, testé selon la norme EN 1366-3.

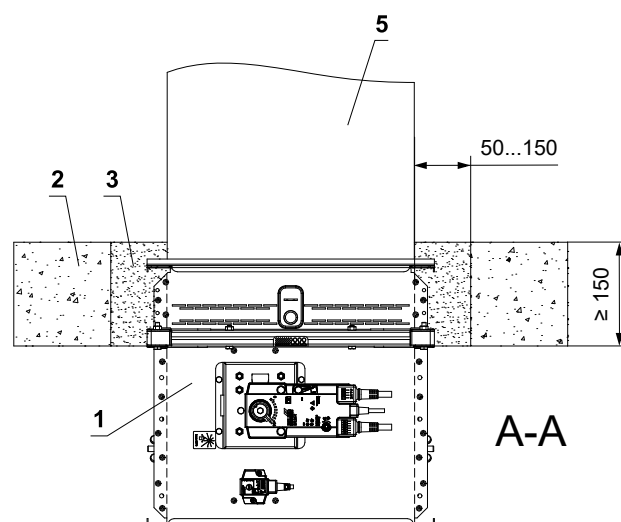
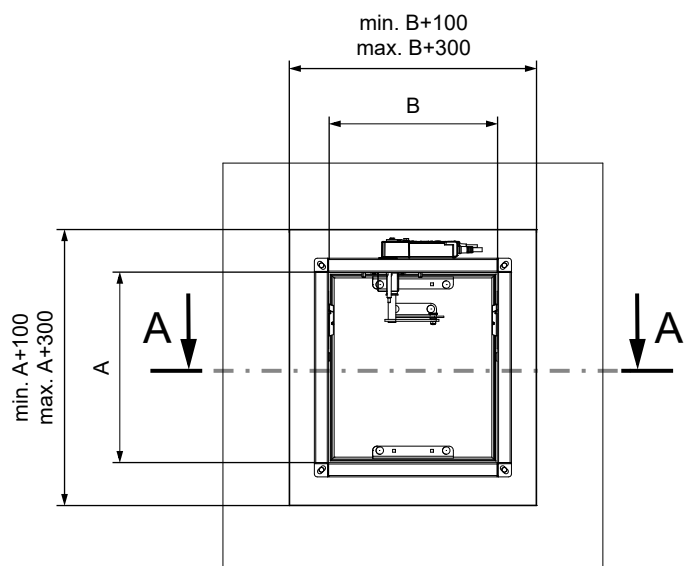
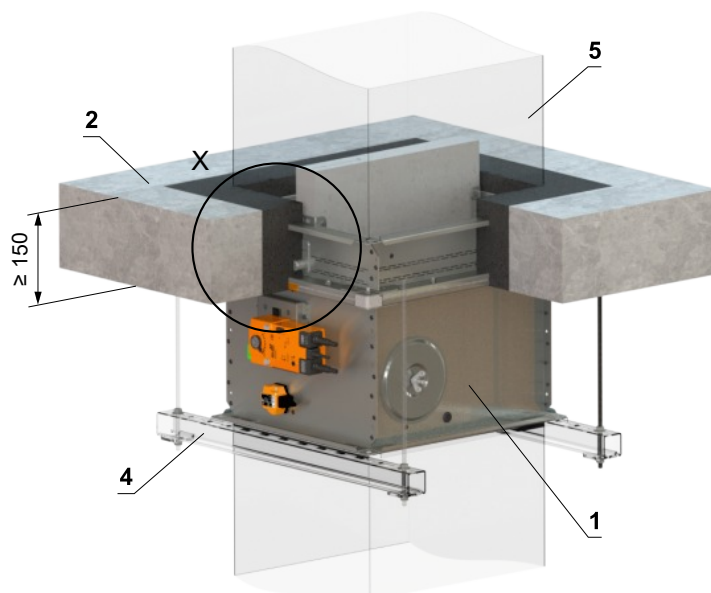
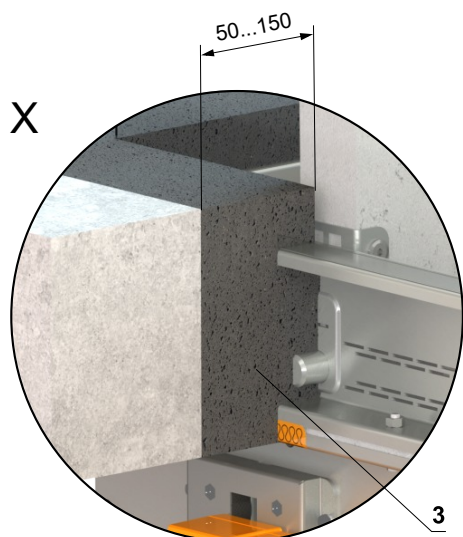
- 1 FDMQ 120
- 2 Plaque de plâtre EN 520 - Type F - min. 3x15 mm
- 3 Plaque de plâtre EN 520 - Type F - min. 1x19 mm
- 4 Profilé du système de construction du conduit
- 5 Conduit
- 6 Profilé avec une tige filetée → voir pages 44 à 47
- 7 Panneau de protection – ép. min. 30 mm, densité min. 750 kg/m<sup>3</sup> (e.g. PROMATECT-MST) → voir page 59  
Nappe à revêtement ablatif système HILTI\*
- 8 Laine minérale densité - densité min. 140 kg/m<sup>3</sup> (HILTI CFS-CT B 1S 140/50...)
- 9 Revêtement coupe-feu - ép. 1 mm (HILTI CFS-CT...) - le revêtement est appliqué sur la construction de support et sur le corps du clapet
- 10 Mastic résistant au feu - (HILTI CFS-S ACR...) combler l'espace des deux côtés de la construction de séparation coupe-feu et autour du périmètre de la pénétration et du corps du clapet

## Installation dans le plafond massif

### Dans le plafond massif - mortier ou plâtre

EI 120 (h<sub>o</sub>) S [H] - 500 Pa

- Installation du conduit de raccordement → voir page 48
- Le clapet peut être installé des deux côtés de la construction, c'est-à-dire par le dessus ou par le dessous du plafond.

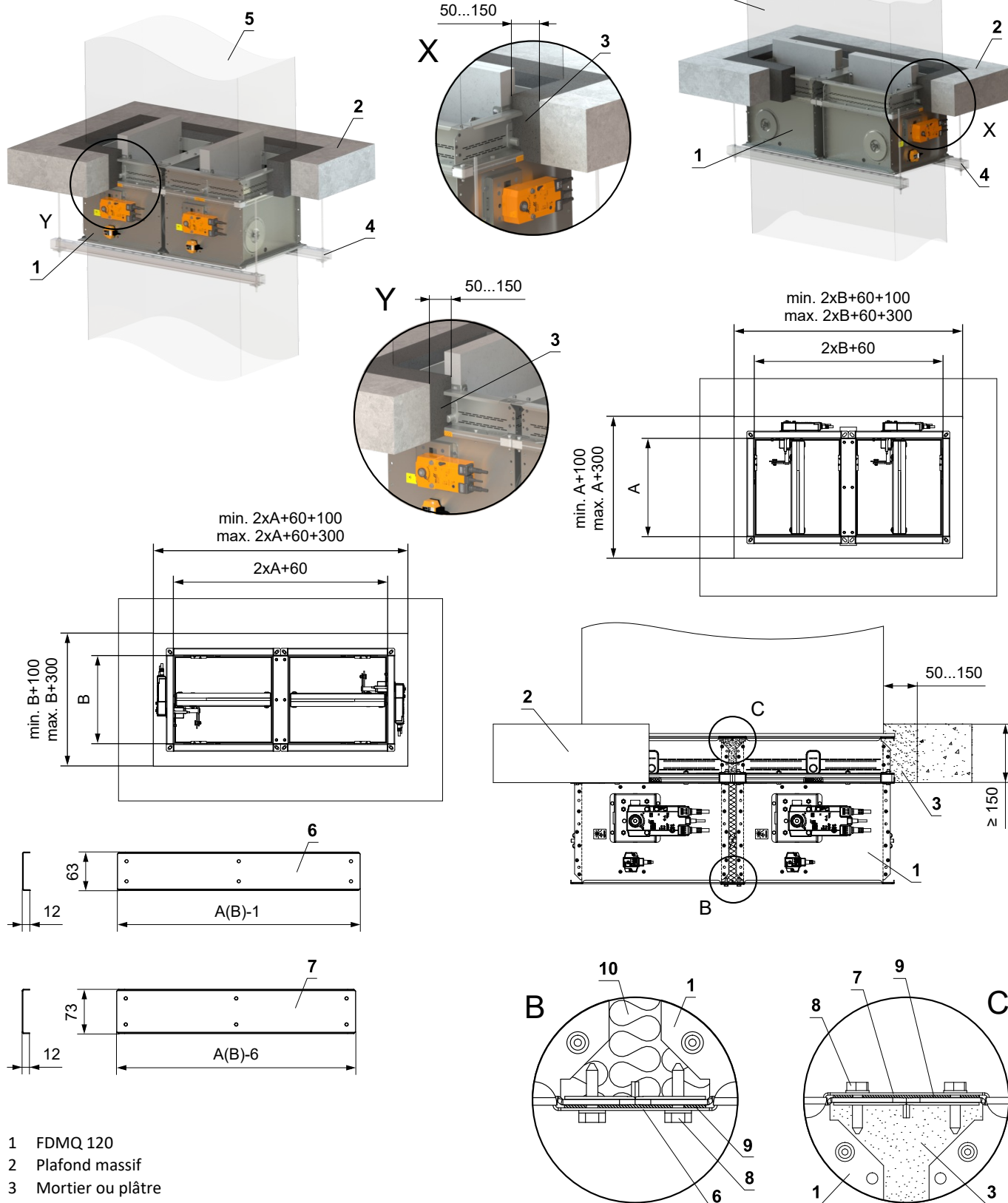


- 1 FDMQ 120
- 2 Plafond massif
- 3 Mortier ou plâtre
- 4 Profilé avec une tige filetée → voir pages 44 à 47
- 5 Conduit

Dans le plafond massif - 2 clapets en batterie – mortier ou plâtre

EI 120 (h<sub>o</sub>) S [H]

- Le clapet peut être installé des deux côtés de la construction, c'est-à-dire par le dessus ou par le dessous du plafond.



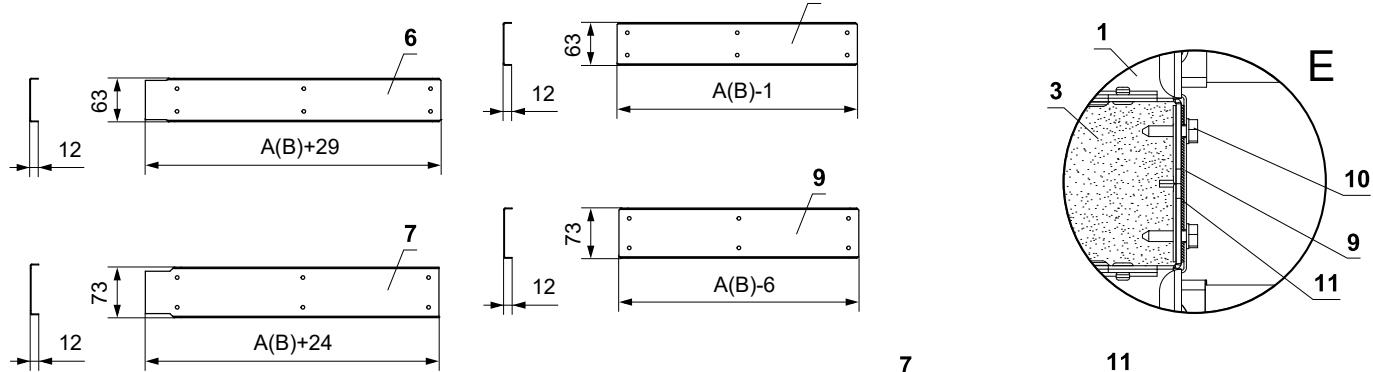
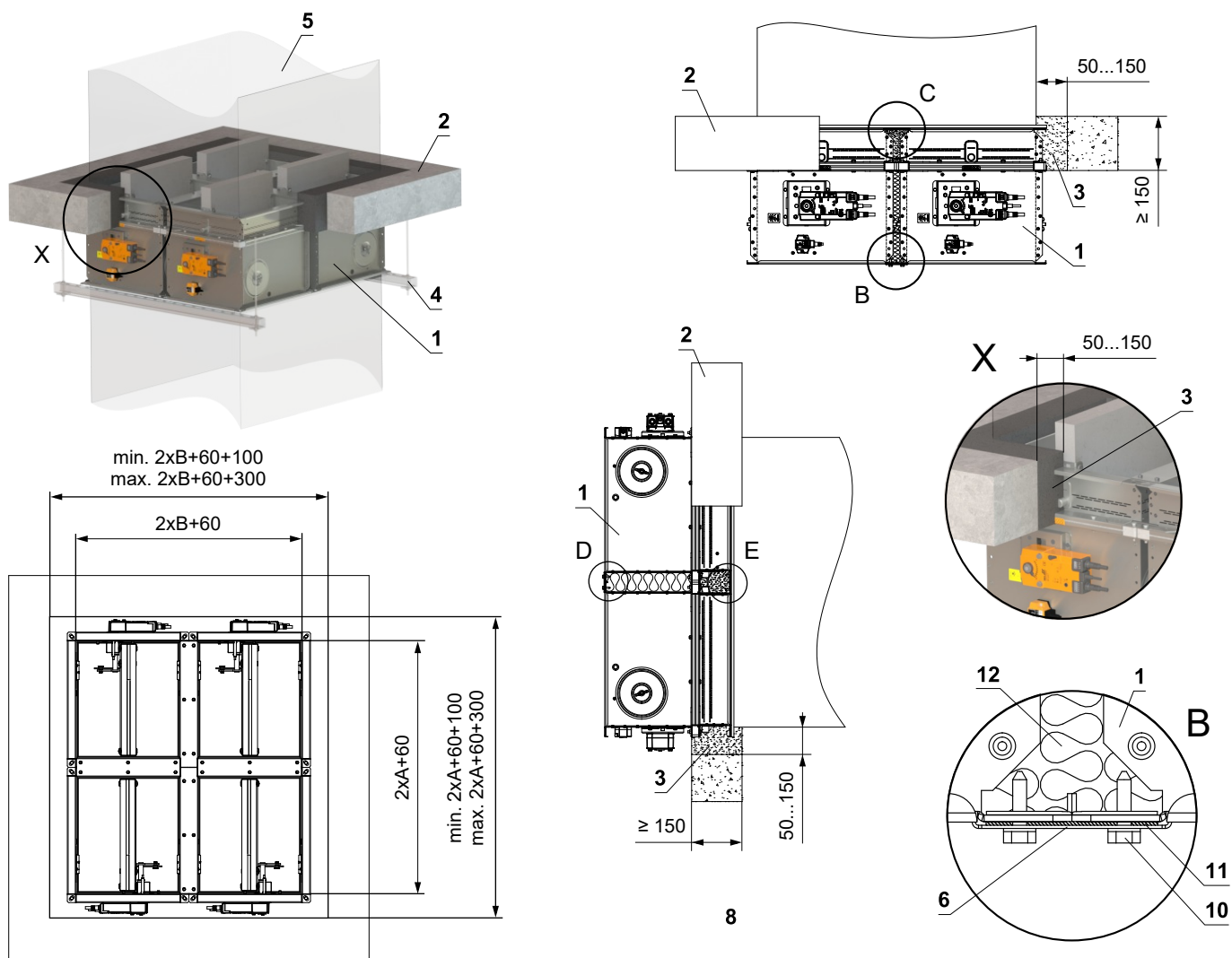
- FDMQ 120
- Plafond massif
- Mortier ou plâtre
- Profilé avec une tige filetée → voir pages 44 à 47
- Conduit
- Profilé U type 3
- Profilé U type 1
- Vis TEK 4,8x18 mm (pas ≤ 200 mm)
- Ruban en céramique
- Panneau isolant en laine minérale, min. densité 66 kg/m<sup>3</sup> (e.g. ISOVER Ultimate Protect SLAB 4), ép. 60 mm

- Installation du conduit de raccordement → voir page 48

Dans le plafond massif - 4 clapets en batterie – mortier ou plâtre

EI 120 (h<sub>o</sub>) S [H]

- Le clapet peut être installé des deux côtés de la construction, c'est-à-dire par le dessus ou par le dessous du plafond.



- FDMQ 120
- Plafond massif
- Mortier ou plâtre
- Profilé avec une tige filetée → voir pages 44 à 47
- Conduit
- Profilé U type 2
- Profilé U type 4
- Profilé U type 1
- Profilé U type 3
- Vis TEK 4,8x18 mm (pas ≤ 200 mm)
- Ruban en céramique
- Panneau isolant en laine minérale, min. densité 66 kg/m<sup>3</sup> (e.g. ISOVER Ultimate Protect SLAB 4), ép. 60 mm

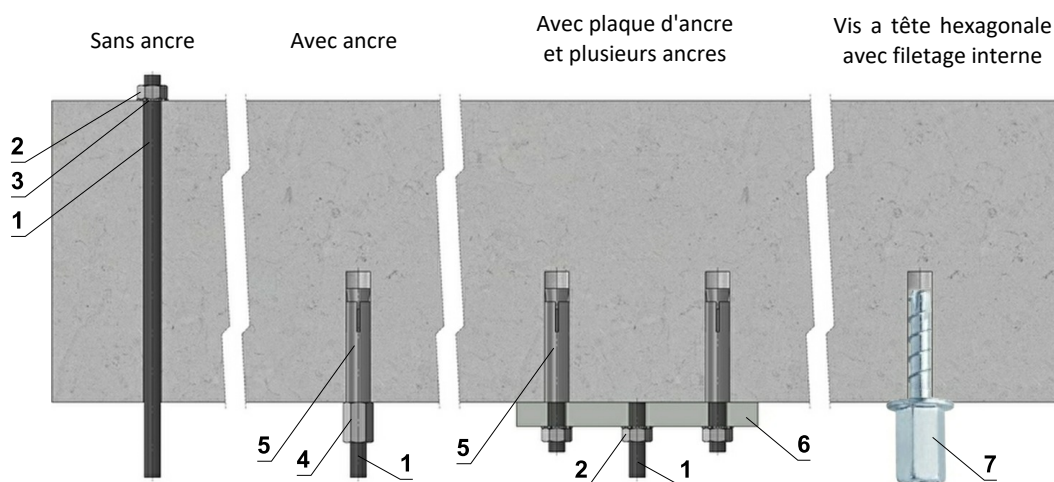
- Installation du conduit de raccordement → voir page 48

## V. SYSTÈMES DE SUSPENSION

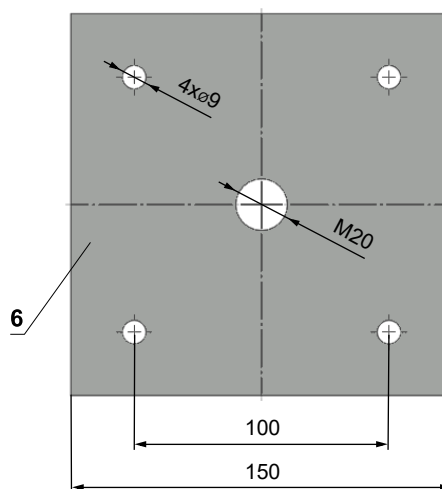
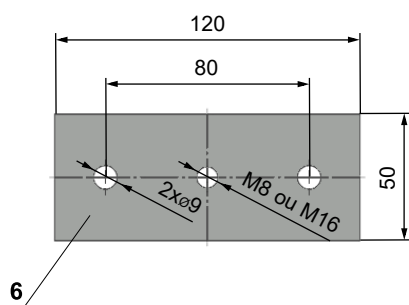
### Montage au plafond

- Les clapets doivent être suspendus à l'aide de tiges filetées et de profilés de montage. Leur dimensionnement dépend du poids du clapet.
- Les clapets et les conduits doivent être suspendus séparément.
- Le conduit de raccordement doit être suspendu ou soutenu de manière à ce que tout transfert de la charge aux brides du clapet soit absolument exclu. Le conduit de raccordement doit être suspendu ou soutenu selon les exigences du fournisseur de conduits.

### Exemples d'ancrage à la construction du plafond



### Plaques de charnière



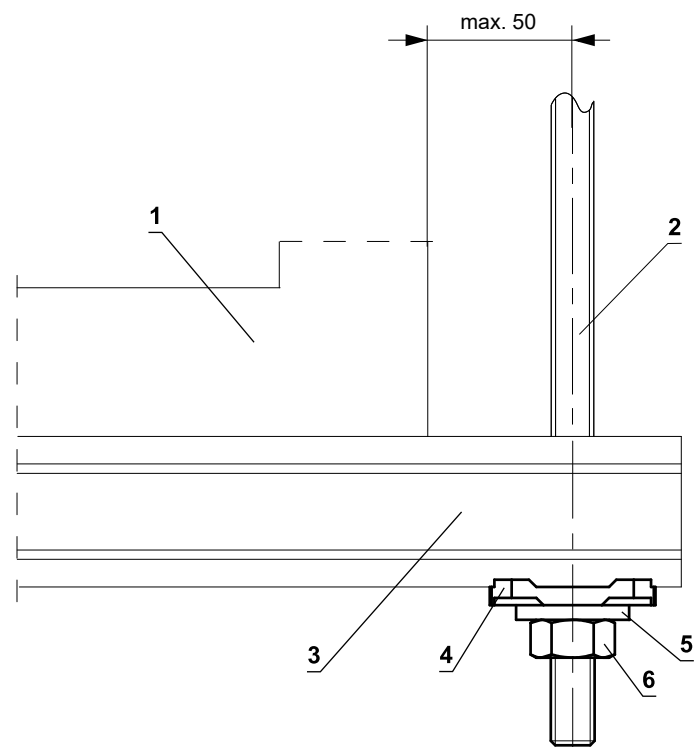
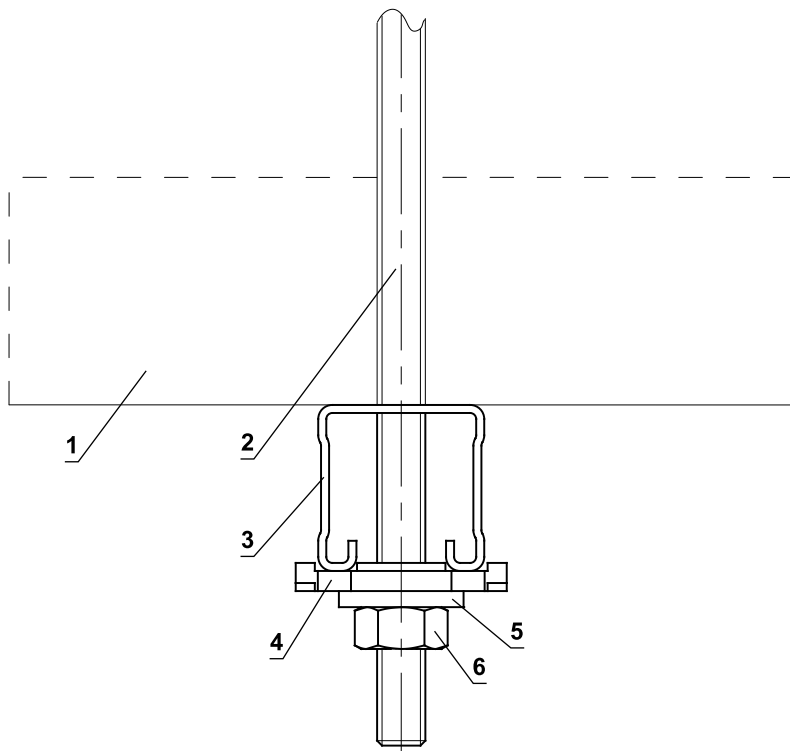
- En cas de doute, consultez toujours un spécialiste des ancrages tel que Halfen ou Hilti.

### Capacités de charge des tiges filetées pour la résistance au feu 60 min. <math>t \le 120 \text{ min}</math>

Taille	As [mm <sup>2</sup> ]	Poids [kg]	
		pour 1 tige	pour 2 tiges
M8	36,6	22	44
M10	58	35	70
M12	84,3	52	104
M16	157	96	192
M18	192	117	234
M20	245	150	300

- 1 Tige filetée M8 - M20
- 2 Écrou M8 - M20
- 3 Rondelle pour M8 - M20
- 4 Écrou d'accouplement M8 - M20
- 5 Ancre
- 6 Plaque d'ancre - min. épaisseur 10 mm
- 7 Vis à béton testée pour la résistance au feu R30-R90, max. tension jusqu'à 0,75 KN (longueur 35 mm)

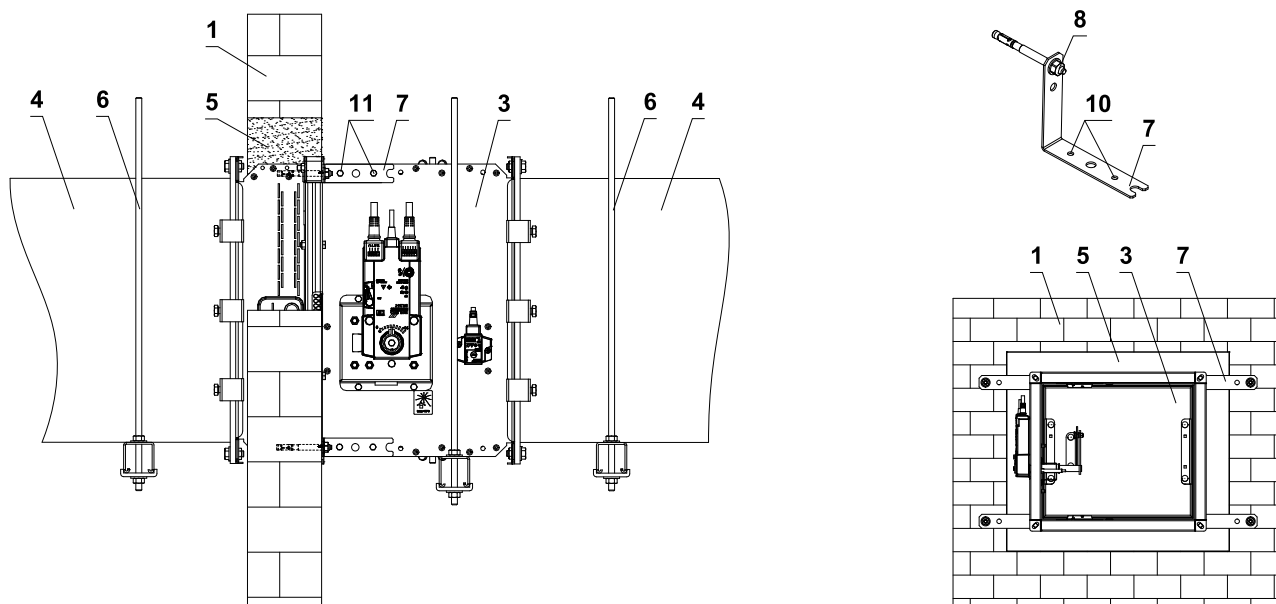
## Placement des supports de montage



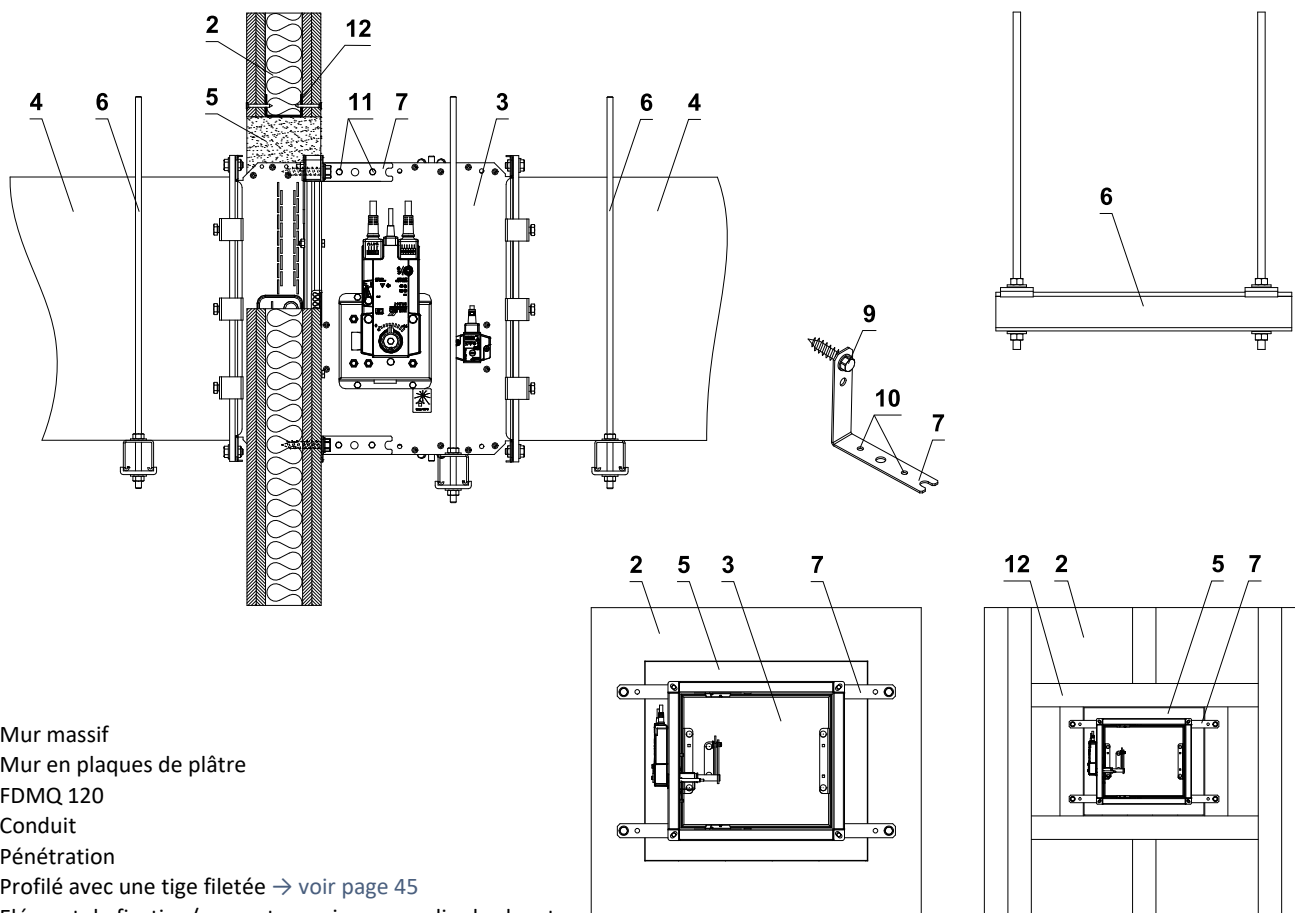
- 1 FDMQ 120
- 2 Tige filetée M8 - M12
- 3 Prise en charge HILTI MQ-41 ou MQ-41/3
- 4 Plaque alésée HILTI MQZ-L
- 5 Rondelle pour M8 - M12
- 6 Écrou M8 - M12

Exemple de fixation du clapet FDMQ 120 au mur

Clapet dans un mur massif



Clapet dans un mur en panneau de plâtre

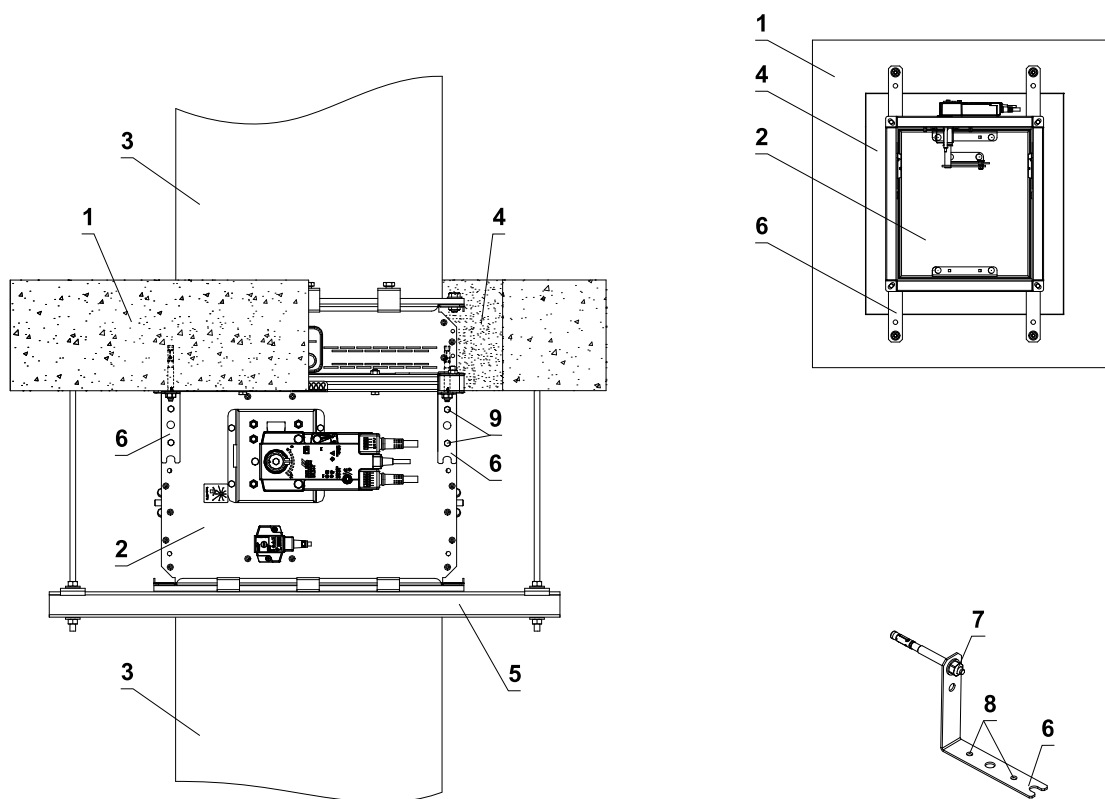


- 1 Mur massif
- 2 Mur en plaques de plâtre
- 3 FDMQ 120
- 4 Conduit
- 5 Pénétration
- 6 Profilé avec une tige filetée → voir page 45
- 7 Élément de fixation/support en acier pour relier le clapet au mur (accessoires en option MANDIK, a.s. ou tôle épaisseur min. 2 mm et largeur min. 60 mm)
- 8 Écrou M8 avec ancrage
- 9 Vis à tête hexagonale
- 10 Trous d'installation
- 11 Ensemble vis M6 (vis M6x10, écrou M6)
- 12 Grille de profilés U avec remplie par des panneaux en plâtre

■ La méthode de fixation doit respecter les exigences minimales de fixation et de raccordement des conduits conformément aux réglementations nationales. De plus, les éléments peuvent être suspendus par le haut, soutenus par le bas ou fixés sur le côté.

## Exemple de fixation du clapet FDMQ 120 au plafond

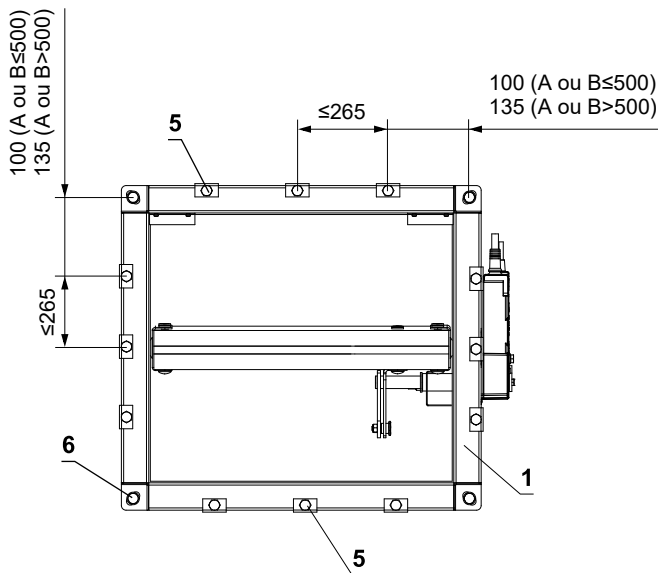
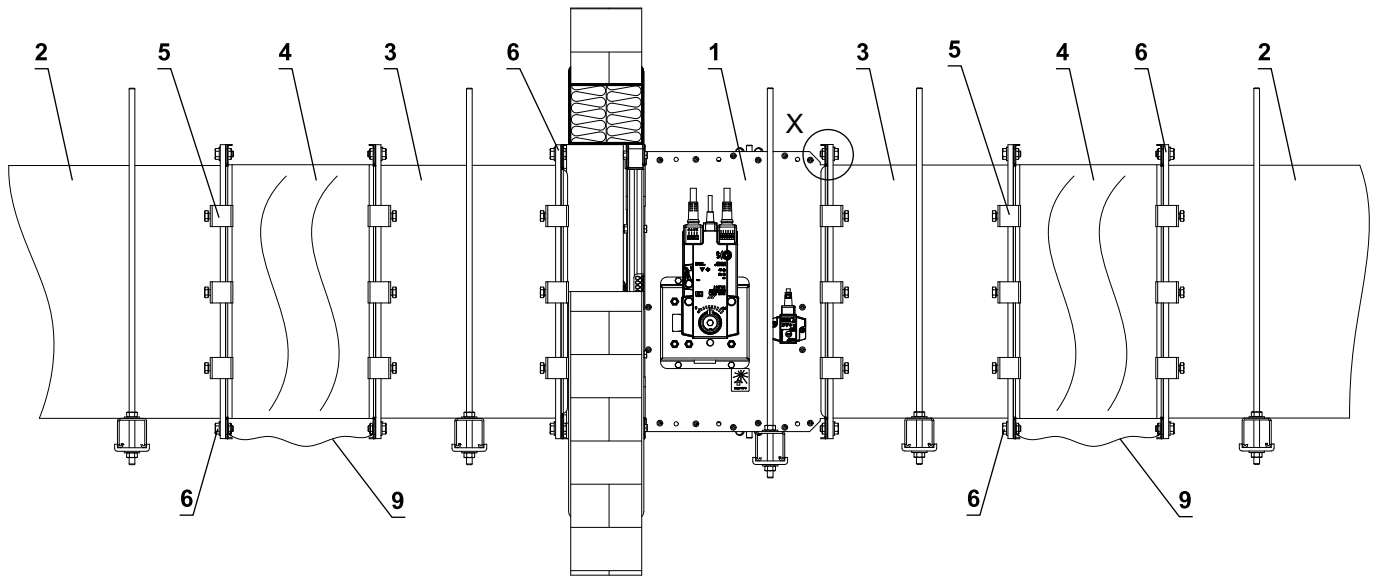
## Clapet dans un plafond massif



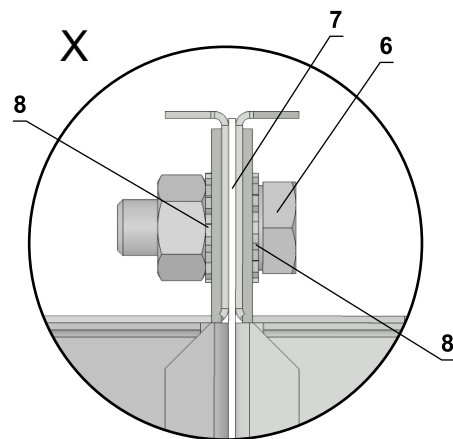
- 1 Plafond massif
- 2 FDMQ 120
- 3 Conduit
- 4 Pénétration
- 5 Profilé avec une tige filetée → voir page 45
- 6 Élément de fixation/support en acier pour relier le clapet au mur (accessoires en option MANDIK, a.s. ou tôle épaisseur min. 2 mm et largeur min. 60 mm)
- 7 Écrou M8 avec ancrage
- 8 Trous d'installation
- 9 Ensemble vis M6 (vis M6x10, écrou M6)

- La méthode de fixation doit respecter les exigences minimales de fixation et de raccordement des conduits conformément aux réglementations nationales. De plus, les éléments peuvent être suspendus par le haut, soutenus par le bas ou fixés sur le côté.

Exemple de raccordement de conduits



Connexion électriquement conductrice\*



\* min. une des 2 connexions doit être électriquement conductrice

- 1 FDMQ 120
- 2 Conduit
- 3 Rallonge (si nécessaire)
- 4 Amortisseur de vibrations
- 5 Pince en acier min. vis M8
- 6 Ensemble vis M8 (vis M8x20 mm, 2 rondelles dentées M8, écrou M8) \*
- 7 Ruban en céramique
- 8 Rondelle frein dentée M8
- 9 Fil de liaison de protection

# VI. AÉRODYNAMIQUE ET ACOUSTIQUE

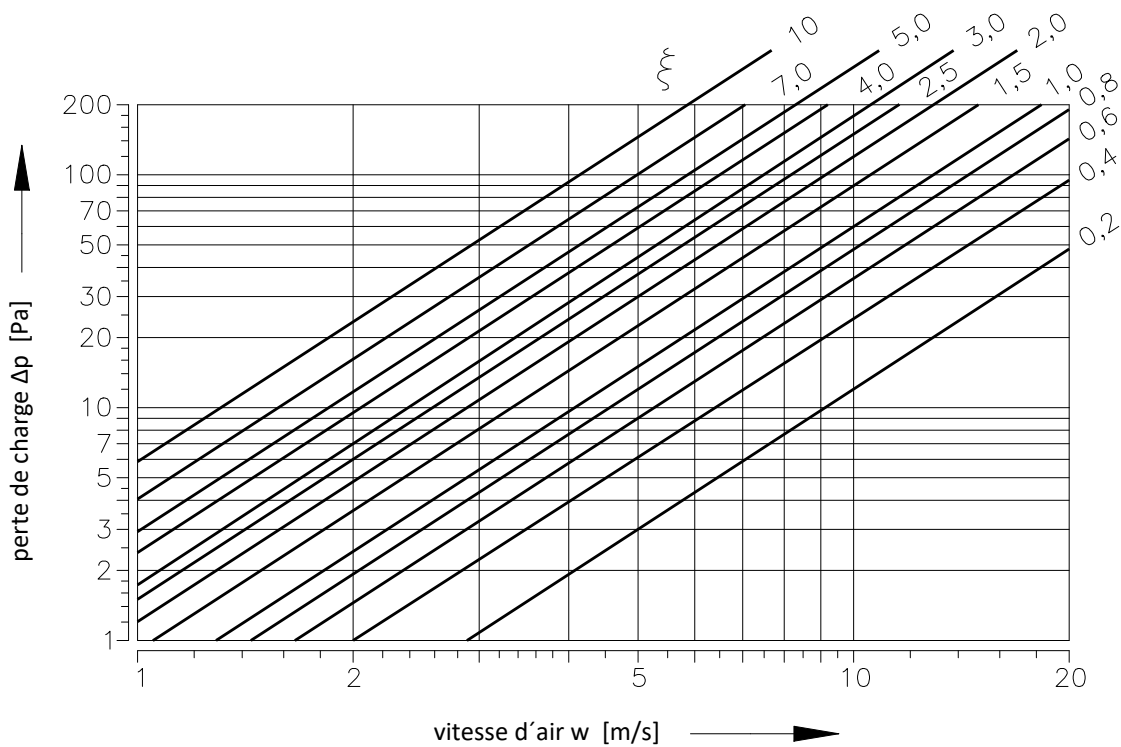
## Perte de charge

### Calcul de la perte de charge du clapet

$$\Delta p = \xi \cdot \rho \cdot \frac{w^2}{2}$$

$\Delta p$	[Pa]	perte de charge
$w$	[m/s]	vitesse moyenne à travers la section nominale du conduit
$\rho$	[kg/m <sup>3</sup> ]	densité d'air
$\xi$	[-]	coefficient de la perte de charge locale → voir page 50

Graphique de la perte de charge du clapet pour la densité d'air  $\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$



**Coefficient de la perte de charge locale**

B	A													
	150	180	200	225	250	280	300	315	355	400	450	500	550	560
150	3,522	3,307	3,081	2,980	2,850	2,704	2,629	2,510	2,421	2,326	2,252	2,187	2,166	2,139
180	2,557	2,389	2,236	2,153	2,064	1,962	1,889	1,802	1,727	1,664	1,610	1,569	1,547	1,529
200	1,972	1,843	1,723	1,653	1,590	1,502	1,451	1,383	1,325	1,276	1,235	1,201	1,186	1,172
225	1,522	1,465	1,321	1,197	1,173	1,141	1,106	1,067	1,015	0,964	0,948	0,917	0,891	0,881
250	1,249	1,164	1,083	1,044	1,008	0,952	0,902	0,867	0,828	0,799	0,772	0,752	0,739	0,732
280	1,133	1,032	1,002	0,960	0,926	0,881	0,827	0,781	0,728	0,705	0,685	0,673	0,665	0,650
300	1,041	0,947	0,896	0,861	0,823	0,775	0,729	0,677	0,648	0,635	0,601	0,592	0,587	0,584
315	0,865	0,803	0,749	0,724	0,693	0,658	0,618	0,595	0,569	0,546	0,527	0,513	0,503	0,499
355	0,735	0,684	0,638	0,609	0,585	0,556	0,528	0,506	0,483	0,464	0,448	0,436	0,428	0,424
400	0,640	0,596	0,555	0,529	0,509	0,481	0,463	0,439	0,420	0,402	0,389	0,377	0,371	0,367
450	0,567	0,527	0,490	0,470	0,452	0,430	0,405	0,387	0,370	0,355	0,343	0,332	0,330	0,324
500	0,514	0,478	0,443	0,426	0,413	0,387	0,369	0,350	0,334	0,321	0,310	0,301	0,298	0,293
550	0,490	0,455	0,421	0,405	0,390	0,367	0,344	0,326	0,317	0,300	0,289	0,287	0,278	0,275
560	0,469	0,434	0,404	0,390	0,371	0,349	0,334	0,318	0,303	0,291	0,281	0,273	0,270	0,266
600	0,439	0,409	0,384	0,368	0,355	0,333	0,316	0,301	0,289	0,281	0,270	0,259	0,253	0,244
630	0,429	0,398	0,370	0,357	0,343	0,322	0,306	0,291	0,278	0,267	0,257	0,250	0,237	0,243
650	–	0,379	0,356	0,342	0,329	0,309	0,297	0,284	0,266	0,257	0,250	0,240	0,229	0,233
700	–	0,375	0,348	0,333	0,321	0,306	0,289	0,275	0,262	0,250	0,244	0,234	0,222	0,221
710	–	0,368	0,343	0,329	0,316	0,300	0,285	0,268	0,257	0,247	0,237	0,230	0,219	0,219
750	–	0,354	0,330	0,321	0,309	0,286	0,271	0,260	0,246	0,238	0,230	0,222	0,219	0,215
800	–	0,344	0,320	0,309	0,297	0,282	0,264	0,251	0,239	0,229	0,221	0,215	0,211	0,209

B	A													
	600	630	650	700	710	750	800	900	1000	1100	1250	1400	1500	
150	2,112	2,091	2,083	2,067	2,062	2,044	2,029	1,992	1,972	–	–	–	–	
180	1,513	1,495	1,480	1,469	1,462	1,449	1,436	1,412	1,394	1,377	1,363	1,348	1,340	
200	1,154	1,144	1,131	1,123	1,120	1,109	1,099	1,080	1,066	1,053	1,040	1,031	1,024	
225	0,874	0,861	0,841	0,833	0,824	0,817	0,810	0,795	0,785	0,775	0,758	0,744	0,740	
250	0,725	0,714	0,705	0,704	0,698	0,693	0,685	0,673	0,665	0,656	0,648	0,641	0,638	
280	0,645	0,641	0,617	0,612	0,606	0,601	0,593	0,585	0,576	0,563	0,549	0,540	0,530	
300	0,569	0,554	0,550	0,549	0,548	0,541	0,532	0,524	0,507	0,496	0,490	0,488	0,480	
315	0,493	0,487	0,481	0,479	0,476	0,470	0,467	0,459	0,452	0,447	0,442	0,436	0,434	
355	0,419	0,414	0,408	0,405	0,404	0,399	0,397	0,389	0,384	0,379	0,374	0,370	0,368	
400	0,363	0,358	0,352	0,351	0,350	0,345	0,343	0,336	0,331	0,327	0,324	0,321	0,318	
450	0,319	0,315	0,311	0,310	0,309	0,306	0,301	0,296	0,293	0,289	0,286	0,281	0,280	
500	0,288	0,285	0,284	0,281	0,279	0,276	0,273	0,268	0,264	0,261	0,258	0,256	0,254	
550	0,272	0,269	0,264	0,259	0,256	0,254	0,253	0,248	0,245	0,242	0,237	0,234	0,232	
560	0,264	0,259	0,256	0,255	0,253	0,250	0,248	0,244	0,240	0,236	0,233	0,231	0,230	
600	0,242	0,241	0,239	0,238	0,237	0,233	0,228	0,226	0,222	0,219	0,216	0,214	0,212	
630	0,240	0,237	0,234	0,233	0,232	0,229	0,226	0,223	0,220	0,217	0,213	0,211	0,209	
650	0,230	0,227	0,225	0,223	0,222	0,219	0,216	0,210	0,208	0,206	0,201	0,198	0,196	
700	0,219	0,219	0,218	0,217	0,215	0,213	0,211	0,207	0,204	0,202	0,199	0,196	0,194	
710	0,217	0,217	0,216	0,215	0,214	0,212	0,209	0,205	0,201	0,199	0,197	0,195	0,193	
750	0,211	0,208	0,206	0,205	0,204	0,203	0,201	0,197	0,193	0,189	0,187	0,185	0,183	
800	0,206	0,203	0,201	0,200	0,199	0,197	0,194	0,191	0,188	0,186	0,183	0,182	0,181	

## Acoustique

## Niveau de puissance acoustique corrigé avec le filtre A

$$L_{WA} = L_{W1} + 10 \log(S) + K_A$$

$L_{WA}$	[dB(A)]	niveau de puissance acoustique corrigé avec le filtre A
$L_{W1}$	[dB]	niveau de puissance acoustique $L_{W1}$ par 1 m <sup>2</sup>
$S$	[m <sup>2</sup> ]	section nominale du conduit
$K_A$	[dB]	correction par filtre A

## Niveau de puissance acoustique en bandes d'octave

$$L_{Woct} = L_{W1} + 10 \log(S) + L_{rel}$$

$L_{Woct}$	[dB]	niveau de puissance acoustique en bande d'octave donnée
$L_{W1}$	[dB]	niveau de puissance acoustique $L_{W1}$ par 1 m <sup>2</sup>
$S$	[m <sup>2</sup> ]	section nominale du conduit
$L_{rel}$	[dB]	niveau relatif exprimant la forme du spectre

## Tableaux de valeurs acoustiques

Niveau de puissance acoustique  $L_{W1}$ [dB] par 1 m<sup>2</sup> de la section nominale du conduit

$w$ [m/s]	$\xi$ [-]																
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,5	2	2,5	3	4	5	8	10
2	15,5	18,7	20,9	22,6	24	25,2	26,3	27,2	28	31,2	33,4	35,1	36,5	38,8	40,5	44,2	45,9
3	26,1	29,2	31,5	33,2	34,6	35,8	36,9	37,8	38,6	41,7	44	45,7	47,1	49,4	51,1	54,7	56,5
4	33,6	36,7	39	40,7	42,1	43,3	44,3	45,3	46,1	49,2	51,5	53,2	54,6	56,9	58,6	62,2	64
5	39,4	42,5	44,8	46,5	47,9	49,1	50,2	51,1	51,9	55	57,3	59	60,4	62,7	64,4	68	69,8
6	44,1	47,3	49,5	51,3	52,7	53,9	54,9	55,8	56,6	59,8	62	63,8	65,2	67,4	69,2	72,8	74,5
7	48,2	51,3	53,5	55,3	56,7	57,9	58,9	59,8	60,7	63,8	66,1	67,8	69,2	71,4	73,2	76,8	78,6
8	51,6	54,8	57	58,8	60,2	61,4	62,4	63,3	64,1	67,3	69,5	71,3	72,7	74,9	76,7	80,3	82
9	54,7	57,9	60,1	61,8	63,2	64,4	65,5	66,4	67,2	70,4	72,6	74,3	75,7	78	79,7	83,4	85,1
10	57,4	60,6	62,8	64,6	66	67,2	68,2	69,1	70	73,1	75,3	77,1	78,5	80,7	82,5	86,1	87,9
11	59,9	63,1	65,3	67,1	68,5	69,7	70,7	71,6	72,4	75,6	77,8	79,6	81	83,2	85	88,6	90,3
12	62,2	65,4	67,6	69,3	70,7	71,9	73	73,9	74,7	77,9	80,1	81,8	83,2	85,5	87,2	90,9	92,6

## Correction par filtre A

$w$ [m/s]	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$K_A$ [dB]	-15	-11,8	-9,8	-8,4	-7,3	-6,4	-5,7	-5	-4,5	-4	-3,6

Niveau relatif exprimant la forme du spectre  $L_{rel}$ 

$w$ [m/s]	$f$ [Hz]							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
2	-4,5	-6,9	-10,9	-16,7	-24,1	-33,2	-43,9	-56,4
3	-3,9	-5,3	-8,4	-13,1	-19,5	-27,6	-37,4	-48,9
4	-3,9	-4,5	-6,9	-10,9	-16,7	-24,1	-33,2	-43,9
5	-4	-4,1	-5,9	-9,4	-14,6	-21,5	-30,0	-40,3
6	-4,2	-3,9	-5,3	-8,4	-13,1	-19,5	-27,6	-37,4
7	-4,5	-3,9	-4,9	-7,5	-11,9	-17,9	-25,7	-35,1
8	-4,9	-3,9	-4,5	-6,9	-10,9	-16,7	-24,1	-33,2
9	-5,2	-3,9	-4,3	-6,4	-10,1	-15,6	-22,7	-31,5
10	-5,5	-4	-4,1	-5,9	-9,4	-14,6	-21,5	-30
11	-5,9	-4,1	-4	-5,6	-8,9	-13,8	-20,4	-28,8
12	-6,2	-4,3	-3,9	-5,3	-8,4	-13,1	-19,5	-27,6

## VII. MATÉRIAUX, REVÊTEMENTS

- Les corps des clapets sont fabriqués en tôle galvanisée sans traitement de surface supplémentaire.
- Les lames de clapets sont fabriqués à partir des panneaux à base de silicate de calcium résistants au feu sans amiante.
- Les mécanismes sont dotés d'un corps ou couvercle en plastique recyclable (PA6 pour le mécanisme manuel M et ABS pour MODULAR). Les pièces mécaniques de mécanismes sont en acier galvanisées, en acier inoxydable ou (uniquement pour MODULAR) en polyamide PA 6.
- Les fusibles thermiques sont en tôle de laiton d'une épaisseur de 0,5 mm, avec de 3 alliages de brasage pour la température de 72°C, 104°C, ou 147°C respectivement.
- Les attaches sont en acier galvanisé. Les ressorts sont en acier galvanisé ou en acier inoxydable.
- Selon la demande du client, les clapets peuvent être fabriqués en acier inoxydable.

### Spécifications pour la conception en acier inoxydable:

- Classe A2 – Acier inoxydable alimentaire (AISI 304 – EN 1.4301)
- Classe A4 – Acier inoxydable de qualité chimique (AISI 316, 316L – EN 1.4401, EN 1.4404)

L'acier inoxydable correspondant est le matériau de tous les composants situés ou entrant dans l'espace intérieur du clapet (sauf le mécanisme MODULAR); les composants à l'extérieur du corps du clapet sont généralement constitués de tôle galvanisée, de composants mécaniques et de composants de cadre, des rivets, les vis de fixation du mécanisme manuel M (en galva pour MODULAR).

### Les composants suivants, y compris les fixations, étant fabriqués en acier inoxydable:

- 1) Enveloppe du clapet et tous les composants fixés en permanence
- 2) Porte-lames comprenant les broches, plus les parties métalliques des lames
- 3) Composants de contrôle du mouvement de la lame à l'intérieur du clapet (profil en L, goupille avec levier, tige, fixations)
- 4) Pour un mécanisme manuel M: Pièces mécaniques comme le porte-fusible et le ressort entrant à l'intérieur du corps du clapet.
- 5) Trappe de visite comprenant l'étrier et les fixations (s'ils font partie du couvercle)
- 6) Palier pour transfert de couple du levier avec axe sur le profil en L de la lame (en AISI 440C).

### Informations Complémentaires:

La lame du clapets est constituée de plaques de matériau Promatect-H, reliées par des clips en forme de U en acier à l'extérieur, scellées avec de la colle Promat K84.

Le fusible thermique est identique pour toutes les variantes de matériaux des clapets. Sur spécification du client, le fusible thermique peut être fabriqué en tôle d'acier inoxydable A4 (AISI 316L).

Les composants en plastique, en caoutchoucs, en élastomères et en silicone, les produits d'étanchéité, les bandes de mousse, les joints en vitrocéramique, les manchons coulissants, les roulements en laiton de la lame et les contacts de fin de course sont identiques pour toutes les variantes de matériaux des clapets.

Certaines fixations et composants ne sont disponibles que dans une seule classe d'acier inoxydable; le type sera utilisé dans toutes les variantes en acier inoxydable.

Les lames des clapets dans la variante pour environnements chimiques (classe A4) sont toujours traitées avec un revêtement (imprégnation) de Promat SR chimiquement résistant.

Toute autre demande relative à la conception du clapet sera considérée comme atypique et sera traitée sur une base individuelle.

## VIII. TRANSPORT, STOCKAGE ET GARANTIE

### Termes logistiques

- Les clapets sont livrés sur palettes. En standard, les clapets sont enveloppés dans un film plastique pour les protéger pendant le transport et ne doivent pas être utilisés pour un stockage à long terme. Les changements de température pendant le transport peuvent provoquer de la condensation d'eau à l'intérieur de l'emballage et ainsi provoquer une corrosion des matériaux utilisés dans les clapets (par exemple corrosion blanche sur les articles zingués ou moisissure sur le silicate de calcium). Il est donc nécessaire de retirer l'emballage de transport immédiatement après le déchargement pour permettre à l'air de circuler autour du produit.
- Les clapets doivent être stockés dans un environnement propre, sec, bien aéré et sans poussière, à l'abri de la lumière directe du soleil. Assurer une protection contre l'humidité et les températures extrêmes (température minimale de +5°C). Les clapets doivent être protégés contre les dommages mécaniques et accidentels avant l'installation.
- Un autre système d'emballage requis doit être approuvé et accepté par le fabricant. Le matériel d'emballage n'est pas retournable dans le cas où un autre système d'emballage (matériau) est requis et utilisé et il n'est pas inclus dans le prix final du clapet.
- Les clapets doivent être transportés par véhicules de fret sans exposition directe aux intempéries, aucun choc ne doit se produire et la température ambiante ne doit pas dépasser +50°C. Les clapets doivent être protégés contre les chocs lors du transport et de la manipulation. Pendant le transport, la lame du clapet doit être en position FERMÉ.
- Les clapets doivent être stockés à l'intérieur dans un environnement exempt de vapeurs, gaz ou poussières agressives. La température intérieure doit être comprise entre -30°C et +50°C et l'humidité relative maximale doit être de 95 %.

### Garanties

- Le fabricant accorde une garantie de 24 mois à compter de la date d'expédition.
- La garantie du fabricant sur les clapets coupe-feu FDMQ 120 est totalement nulle si les dispositifs d'actionnement, de fermeture et de commande sont manipulés de manière non professionnelle par des travailleurs non formés ou si des composants électriques, par exemple les contacts de fins de course, sont démontés.
- La garantie est annulée si les clapets sont utilisés dans des buts, systèmes et conditions de travail autres que ceux autorisés par les présentes conditions techniques ou si les clapets sont mécaniquement endommagés lors de la manipulation.
- Si les clapets sont endommagés lors du transport, un procès-verbal doit être établi auprès du transporteur à la réception pour des réclamations ultérieures.

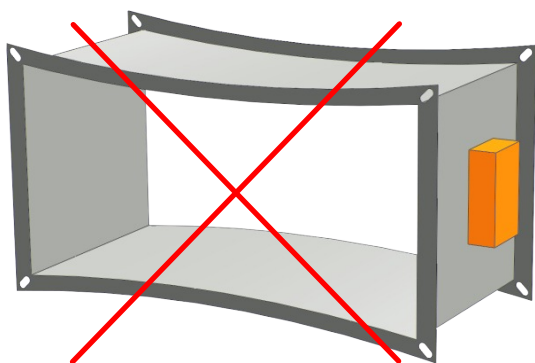
## IX. INSTALLATION, UTILISATION ET MAINTENANCE

- L'installation, la maintenance et le contrôle du fonctionnement du clapet ne peuvent être effectués que par une personne qualifiée et formée, c'est-à-dire « PERSONNE AUTORISÉE », et selon la documentation du fabricant. Tous les travaux effectués sur les clapets coupe-feu doivent être effectués conformément aux normes, lois et règlements internationaux, nationales et locales.
- Lors de l'installation du clapet, toutes les normes et directives de sécurité en vigueur doivent être respectées.
- Pour garantir un fonctionnement fiable du clapet, il est nécessaire d'éviter de bloquer le mécanisme d'actionnement et les surfaces de contact avec de la poussière, des fibres, des matériaux collants et des solvants collectés.
- Les joints à bride et à vis doivent être connectés de manière conductrice pour protéger contre tout contact dangereux. 2 rondelles de blocage galvanisées placées sous la tête d'une vis et un écrou fixé sont utilisés pour la connexion conductrice.

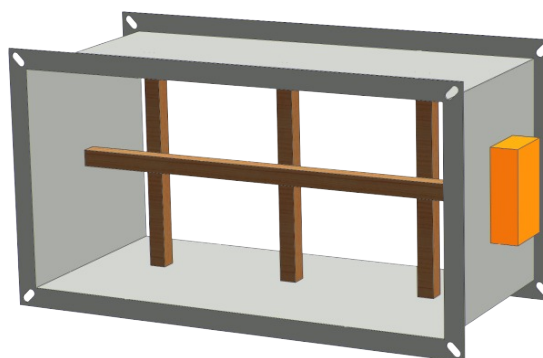
### Installation / fixation du clapet

- Le corps du clapet ne doit pas être déformé au cours du maçonnerie.
- Une fois le clapet intégré, la lame du clapet ne doit pas grincer sur le corps du clapet ou sur les surfaces du conduit lors de l'ouverture ou de la fermeture.

**Protection du corps du clapet contre le flambage lors de l'installation; crucial pour des grandes tailles de clapets!**



**MAL!**



**Renforcement du corps de clapet avec poutres en bois**

## Mécanisme MODULAR – remplacement ou ajout de modules

### Procédure générale

Note: Pour simplement connecter le mécanisme et effectuer la mise en service voir les pages 7 et 60.

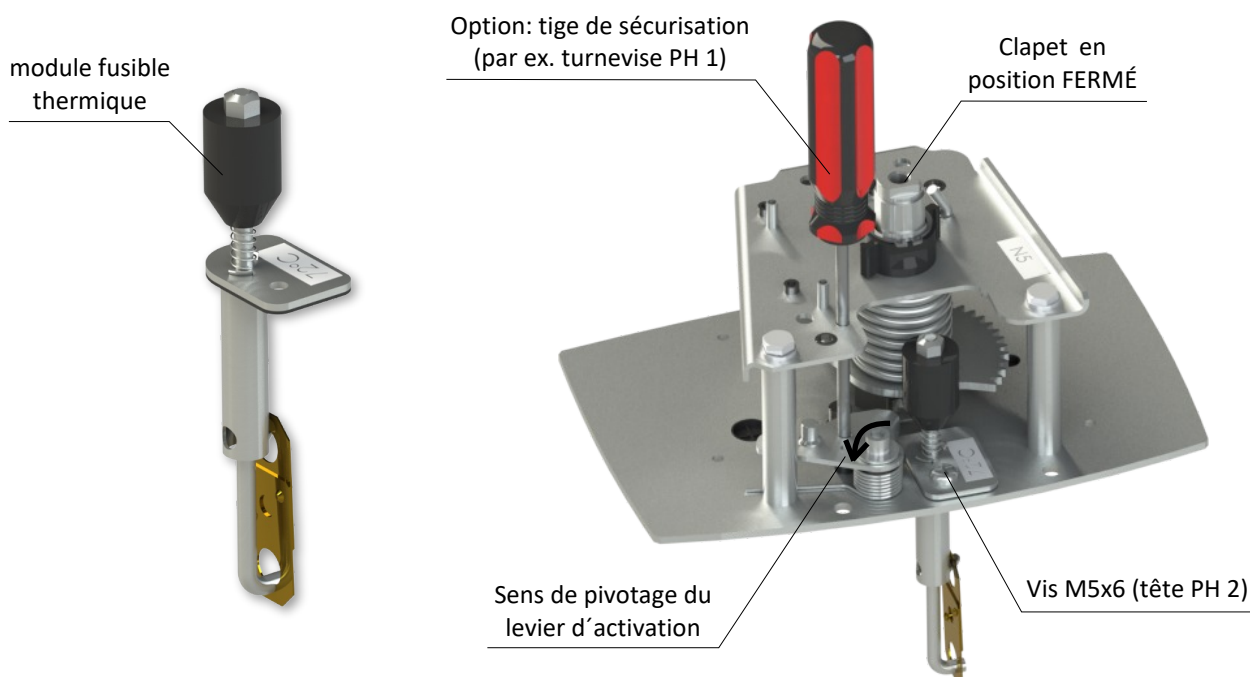
- 1) Mettre le clapet en position FERMÉ, par exemple en appuyant sur un bouton d'activation.
- 2) Ouvrir le couvercle de boîtier de connexion à l'aide d'un tournevis PH 2.
- 3) Retirez toutes les bornes de connexion des modules FDCU et FDCB de leur base (même dans le cas du mécanisme non connecté électriquement jusqu'à présent).
- 4) **Sécurité au travail:** Vérifiez à nouveau que le clapet est en position FERMÉ.
- 5) Retirez une vis M8x16 avec une clé 13, retirez la rondelle, le levier de réarmement et l'anneau de gouttière et rangez ces composants avec soin.
- 6) Retirez les 2 vis M5x6 avec le tournevis PH 2, retirez le couvercle du mécanisme.
- 7) Installez, remplacez ou réinitialisez le module concerné.
- 8) Remettez le couvercle du mécanisme et fixez-le avec les 2 vis.
- 9) Remettez l'anneau de gouttière, le levier de réarmement et la rondelle en place et fixez-les avec la vis.
- 10) Remettez les bornes de connexion à leur place.
- 11) Remettez le couvercle du boîtier de connexion et fixez-le avec les 2 vis.
- 12) Testez la fonction.
- 13) Si vous ajoutez des modules ou modifiez le type de module, mettez à jour l'étiquette située à l'extérieur du couvercle avec les autocollants livrés.

- **Attention:** Le remplacement ou l'ajout de modules doit être effectué par une personne compétente. Ne testez jamais le mécanisme sans tous les couvercles. Des modules mal sélectionnés entraîneront un dysfonctionnement du mécanisme. Un fonctionnement répété avec un module moteur ou un module ventouse mal sélectionnée ou mal contrôlé par télécommande peut provoquer des dommages mécaniques ou électriques.

### Remplacement ou restauration du module fusible thermique

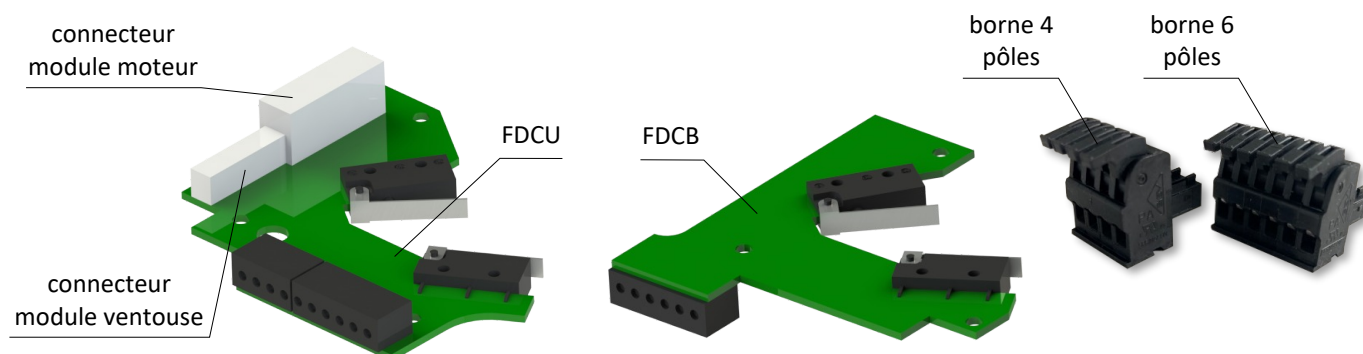
- 1) Faites pivoter le levier d'activation vers la position extrême gauche. Vous pouvez le sécuriser comme indiqué ci-dessous.
- 2) Remplacez ou réinitialisez le module et fixez-le avec une vis M5x6 à tête PH 2 (vis livrée avec le module de remplacement).
- 3) Pour finir, déverrouillez le levier d'activation.

- **Attention:** Le fonctionnement du clapet n'est autorisé qu'avec un module fusible thermique sur place.



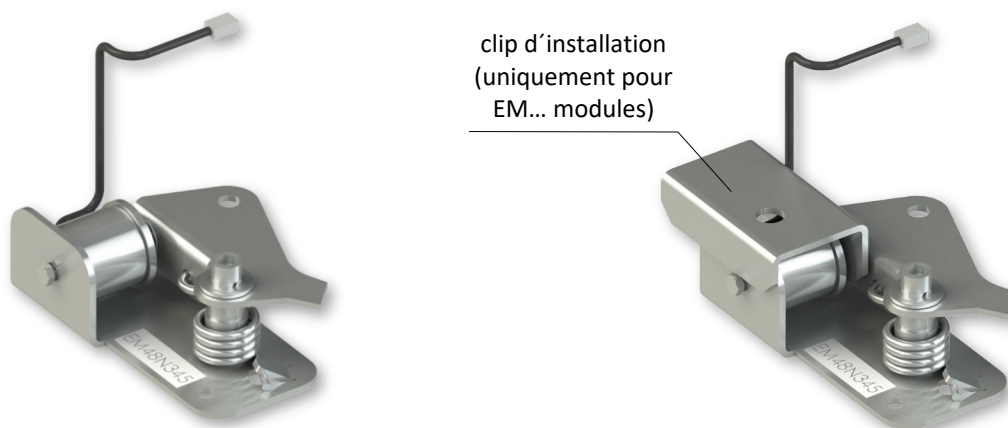
### Installation des modules de contacts FDCU ou FDCB

- Installé avec 3 vis M3x5 à tête PH 1 pour chaque module. Des bornes enchassables à 6 pôles / 4 pôles sont inclus dans l'emballage ainsi que les vis de fixation. Pour FDCB, un presse-étoupe M16x1.5 est inclus dans l'emballage.



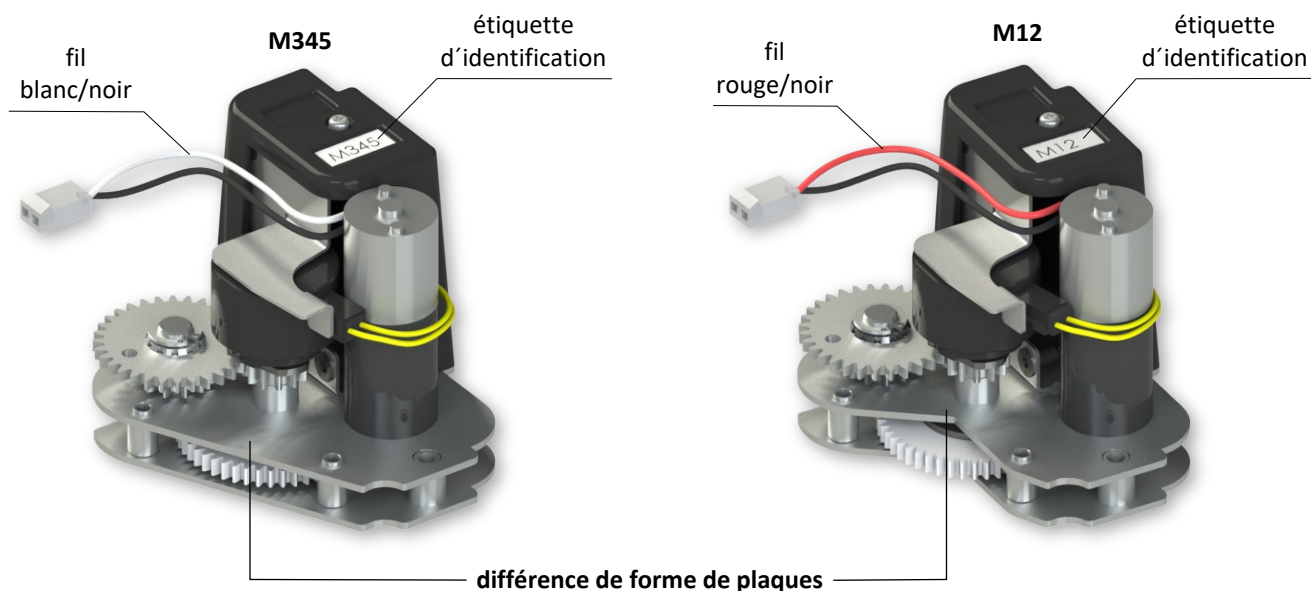
### Installation des modules de ventouse

- Installé avec 2 vis M5x6 à tête PH 2 (livrées). Branchez le connecteur du câble dans le module de connexion FDCU. Pour une installation facile, les modules ventouse avec électro-aimant (EM...) sont livrés avec un clip d'installation maintenant la plaque de retenue à proximité de l'aimant.
- **Attention:** Retirez soigneusement le clip d'installation après l'installation du module. Faites attention à la trajectoire des fils de connexion (ne les pincer).



### Installation des modules moteur

- Installé avec 2 vis M5x18 à tête PH 2 (livrées). Branchez le connecteur du câble dans le module de connexion FDCU en faisant attention à la trajectoire des fils (ne les pincer).



## Mécanisme manuel M – remplacement du fusible thermique du mécanisme

### Remplacement du fusible thermique

Le fusible thermique peut être remplacé soit:

- sans démontage du mécanisme du clapet, directement à l'intérieur du corps du volet (par exemple, à travers le trou d'inspection), soit
- après démontage du mécanisme du volet (dévisser les 4 vis M6). Ensuite, le mécanisme du clapet doit être réinstallé (voir ci dessous).

Dans les deux cas, il est nécessaire de vérifier le fonctionnement du clapet après avoir remplacé le fusible thermique, voir la section mis en service et inspections.

### Réinstallation du mécanisme ou installation du mécanisme de remplacement

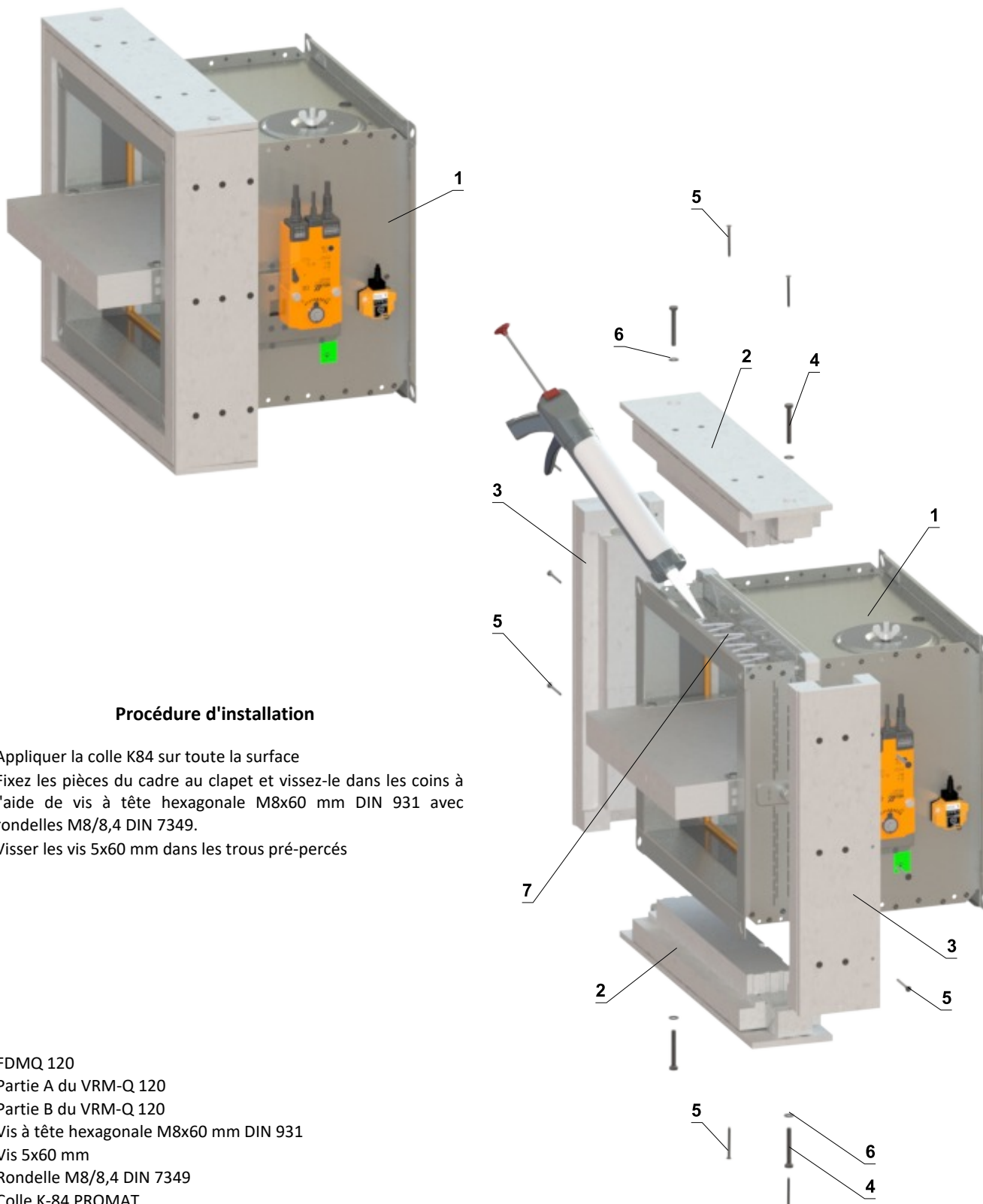
- Placez le mécanisme, et vissez les 4 vis M6 en ne serrant pas les vis à fond. Ouvrir et fermer le clapet. Serrez les vis à fond.
- Il est nécessaire de vérifier le fonctionnement du clapet après avoir remplacé ou réinstallé le mécanisme, voir la section mis en service et inspections.
- **Attention:** Le mécanisme de remplacement doit avoir la même taille de ressort M2 à M5, sinon le clapet pourrait ne pas se fermer complètement ou la lame du clapet pourrait être cassée.

## Cadre de renfort, panneaux de protection

### Cadre de renfort VRM-Q 120

- Pour l'installation du clapet à déporté du mur, il est nécessaire d'utiliser un cadre de renfort VRM-Q 120.
- Installer le cadre de renfort uniquement après avoir raccordé le conduit.
- Le matériel de fixation est inclus dans l'emballage sauf la colle.

#### Fixation du cadre de renfort VRM-Q 120 au corps du clapet



#### Procédure d'installation

- 1) Appliquer la colle K84 sur toute la surface
- 2) Fixez les pièces du cadre au clapet et vissez-le dans les coins à l'aide de vis à tête hexagonale M8x60 mm DIN 931 avec rondelles M8/8,4 DIN 7349.
- 3) Visser les vis 5x60 mm dans les trous pré-perçés

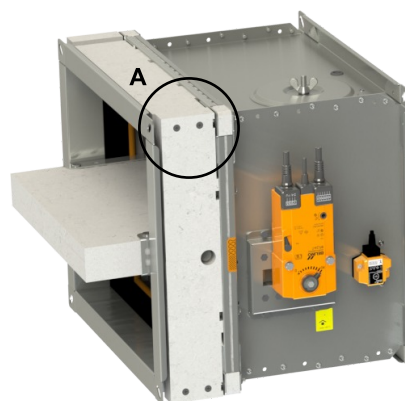
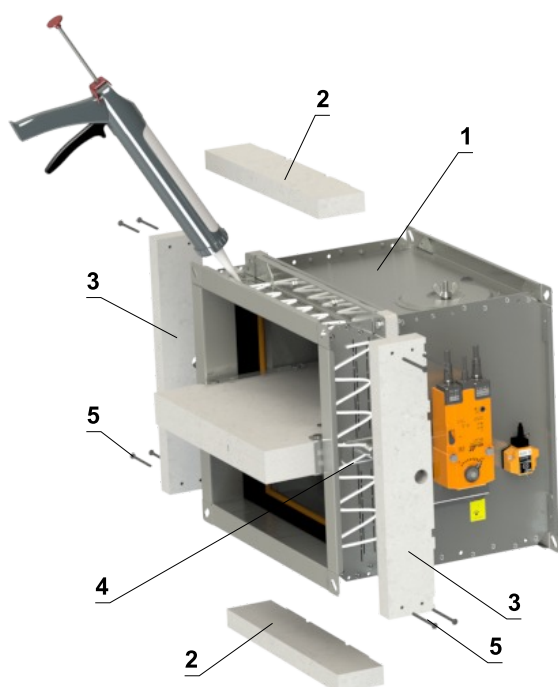
- 1 FDMQ 120
- 2 Partie A du VRM-Q 120
- 3 Partie B du VRM-Q 120
- 4 Vis à tête hexagonale M8x60 mm DIN 931
- 5 Vis 5x60 mm
- 6 Rondelle M8/8,4 DIN 7349
- 7 Colle K-84 PROMAT

## Panneaux de protection

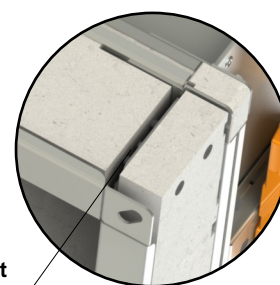
- Des panneaux de protection doivent être utilisés en cas d'installation avec nappe de revêtement ablatif.
- Disponible auprès de MANDIK (installé sur le clapet ou comme accessoire) ou peut provenir d'un fournisseur local.
- Si des panneaux de protection doivent être livrés, cela doit être spécifié dans la clé de commande.
- Les panneaux de protection sont en PROMATECT-MST, épaisseur 30 mm.
- La colle K84 n'est pas incluse dans le package.

### Procédure d'installation

- 1) Appliquer la colle K84 sur toute la surface
- 2) Fixez les panneaux de protection sur le corps du clapet par la colle
- 3) Visser les pièces A et B ensemble à l'aide de 4 vis 5x70 mm
- 4) Remplissez complètement les vides avec de la colle



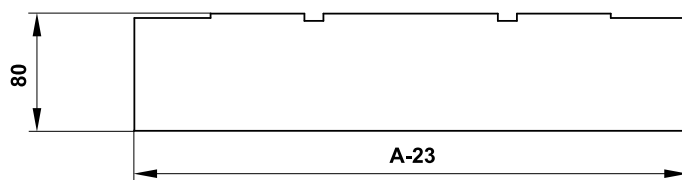
DETAIL A



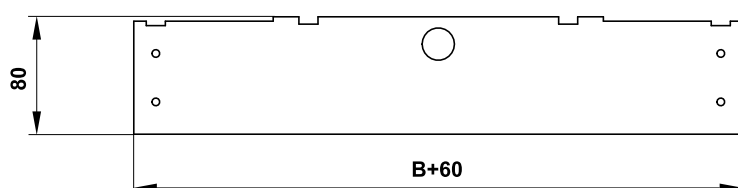
Remplissez complètement les vides avec de la colle !

- 1 FDMQ 120
- 2 Panneau de protection A
- 3 Panneau de protection B
- 4 Colle PROMAT K-84
- 5 Vis 5x70 mm

Part A



Part B



- Dimensions détaillées des panneaux de protection sur demande

## Mise en service et révisions

- Avant de mettre le clapet en service, une vérification de la possibilité de maintenance (vérifier l'accès au mécanisme) et des tests fonctionnels doivent être effectués, y compris des tests de fonctionnalité de tous les éléments électriques. Après la mise en service, ces contrôles de bon fonctionnement doivent être effectués au moins deux fois par an. Si aucun défaut n'est constaté lors de deux contrôles de fonctionnement ultérieurs, ces contrôles peuvent être effectués une fois par an.
- Dans le cas où les clapets s'avèrent incapables de remplir leur fonction pour quelque raison que ce soit, cela doit être clairement marqué. L'exploitant est tenu de veiller à ce que le clapet soit mis dans un état dans lequel il est prêt à fonctionner et, entre-temps, il est tenu d'assurer la protection contre les incendies par un autre moyen approprié.
- Les résultats des contrôles réguliers, les imperfections constatées et tous les faits importants liés au fonctionnement du clapet doivent être enregistrés et immédiatement signalés à l'exploitant.
- Il est recommandé de faire effectuer des contrôles périodiques, des actions de maintenance et d'entretien sur les équipements d'incendie par des personnes autorisées. Les personnes autorisées peuvent être formées par le fabricant, ou par le distributeur agréé. Toutes les normes et directives de sécurité en vigueur doivent être respectées lors du montage du clapet coupe-feu.
- Inspection visuelle de l'installation correcte du clapet, de la zone intérieure du clapet, de la lame du clapet, des surfaces de contact et du joint en silicone.
- Pour une inspection régulière ou exceptionnelle de l'intérieur du clapet coupe-feu, un dispositif à micro-caméra peut être utilisé. Sur chaque clapet coupe-feu se trouve une ouverture d'inspection. Dans le cas d'une inspection avec caméra, retirer le capuchon en caoutchouc noir, insérer la caméra à l'intérieur du clapet, vérifier l'intérieur et à la fin de l'inspection, remettre hermétiquement le capuchon en caoutchouc pour couvrir le trou vide.

### **Pour vérifier le fonctionnement du mécanisme MODULAR, procéder comme expliqué ci-dessous:**

- Tournez la lame du clapet en position OUVERT comme suit:
  - Le clapet étant équipé avec un électro-aimant, la ventouse doit être mise sous tension.
  - Tournez le levier de réarmement de 90° comme indiqué sur l'étiquette placée sur le couvercle du mécanisme.
  - Vérifier la rotation de la lame du clapet.
  - Le levier de réarmement se verrouille automatiquement en position OUVERT.
- Tournez la lame du clapet en position FERMÉ comme suit:
  - La lame du clapet est en position OUVERT.
  - Appuyer sur un bouton d'activation du mécanisme pour faire tourner le clapet en position FERMÉ.
  - Vérifier la rotation de la lame du clapet.
  - La fermeture du clapet doit être rapide, le levier de commande doit finir sa course en position FERMÉ.

**Pour le mécanisme MODULAR avec un module ventouse ou avec le module moteur, un contrôle fonctionnel de la télécommande doit également être effectué, par des signaux d'ouverture/fermeture.**

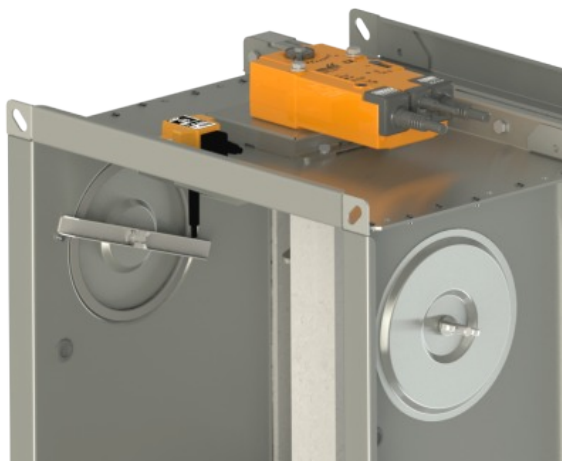
Pour vérifier le fonctionnement du mécanisme manuel M, procéder comme expliqué ci-dessous:

- Tournez le clapet du clapet en position « FERMÉ » comme suit:
  - Le clapet du clapet est en position "OUVERT".
  - Appuyer sur le bouton, pour faire tourner le clapet en position « FERMÉ ».
  - Vérifier la rotation du clapet en position "FERMÉ".
  - La fermeture du clapet doit être douce et rapide, le levier du mécanisme doit être en position « FERMÉ ».
- Tournez le clapet du clapet en position "OUVERT" comme suit:
  - Tournez le levier de commande de 90°.
  - Vérifier la rotation du clapet en position "OUVERT".
  - Le levier se verrouille automatiquement en position « OUVERT ».
- **Contrôle du fonctionnement et de l'état du fusible thermique:**
  - Pour vérifier le fonctionnement et l'état du fusible, il est possible de retirer le mécanisme du clapet coupe-feu qui est fixée au corps du clapet avec quatre vis M6.
  - En retirant le fusible thermique du porte-fusible, on vérifie son bon fonctionnement.
  - Le mécanisme est identifiée de M2 à M5, en fonction de la force du ressort de fermeture.

#### Démontage de l'ouverture de l'inspection

- Déverrouillez le couvercle en tournant l'écrou à oreilles et, tout en tournant le couvercle vers la droite ou la gauche, libérez-le de la corde de sécurité.
- Assurez-vous que la capacité opérationnelle de chaque clapet est entièrement vérifiée. Le contrôle doit être lancé

à partir du système de contrôle électronique ou par contrôle manuel. Les lames du volet doivent s'ouvrir et se fermer correctement et le fonctionnement doit être inspecté visuellement et documenté avant la remise.



*Détail de l'ouverture d'inspection*

# X. INFORMATIONS DE COMMANDE

## Clé de commande



### EXEMPLES:

#### FDMQ 120 FR 500x250/375 .01 Q30-ZN

Clapet coupe-feu FDMQ 120, dimension 500x250 mm, longueur fonctionnelle 375 mm, standard température d'activation 72 °C, taille de bride 30 mm, fabriqué en acier galvanisé, sans kit/cadre d'installation, raccordement à un conduit rectangulaire droit, joint en caoutchouc de silicone.

#### FDMQ 120 FR 500x250/375 .F21 104 A Q30-ZN IW G

Clapet coupe-feu FDMQ 120, dimension 500x250 mm, longueur fonctionnelle 375 mm, température d'activation 104 °C, avec panneaux de protection, taille de bride 30 mm, fabriqué en acier galvanisé, raccordement à un conduit rectangulaire droit, imprégnation protectrice contre l'eau et humidité, joint sans silicone.

### 1| Type de clapet coupe-feu - FDMQ 120

### 2| Pays de livraison

### 3| Dimension de clapet coupe-feu A x B → voir pages 14 à 19

"A" est la largeur de volet

"B" est la hauteur de volet

### 4| Longueur fonctionnelle - 375 mm

### 5| Configuration du mécanisme MODULAR/ manuel M

#### Mécanisme manuel M

.01	Sans contacts, sans boîtier de connexion
.11F	FCU (contacts unipolaires position de sécurité – position clapet “fermé”, boîtier de connexion)
.80F	FDCU (contacts unipolaires positions de sécurité et d’attente – position “fermé” et position “ouvert”, boîtier de connexion)

**Attention:** Codes .11 et .80 correspondent à des configurations sans boîtier de connexion mais avec contact de position FCU ou FDCU, avec un ou deux câbles de raccordement, respectivement. Dans ce cas, le produit n'est pas conforme aux normes NF S 61937-1 et NF S 61937-5.

#### Mécanisme MODULAR

Contacts FDCU	Contacts FDCB	Ventouse	Moteur	avec fusible 72 °C	avec fusible 104 °C
0	0	0	0	.F00	.F20
1	0	0	0	.F01	.F21
1	1	0	0	.F02	.F22
1	0	PM24	0	.F03	.F23
1	1	PM24	0	.F04	.F24
1	0	PM48	0	.F05	.F25
1	1	PM48	0	.F06	.F26
1	0	EM24	0	.F07	.F27
1	1	EM24	0	.F08	.F28
1	0	EM48	0	.F09	.F29
1	1	EM48	0	.F10	.F30
1	0	PM24	1	.F11	.F31
1	1	PM24	1	.F12	.F32
1	0	PM48	1	.F13	.F33
1	1	PM48	1	.F14	.F34
1	0	EM24	1	.F15	.F35
1	1	EM24	1	.F16	.F36
1	0	EM48	1	.F17	.F37
1	1	EM48	1	.F18	.F38

**6 | Température d'activation**

	72 °C *
104	104 °C

\* Température par défaut

**7 | Kit/cadre d'installation**

	Sans kit/cadre d'installation
A	Avec panneaux de protection (en cas d'installation avec nappe de revêtement ablatif)
VRM-Q 120	Cadre de renfort VRM-Q 120

**8 | Taille de bride**

Q30	Largeur de bride 30 mm
-----	------------------------

**9 | Matériaux et autres variantes (configurations) de produits**

ZN	Acier galvanisé
A2	Inox 1.4301 (AISI 304)*
A4	Inox 1.4404 (AISI 316L) - imprégnation protectrice de la lame contre produits chimiques incluse - type PROMAT SR*

\* Le mécanisme MODULAR reste en acier galvanisé

**10 | Traitement de surface**

	Sans traitement de surface
IW	Imprégnation de la lame du clapet avec un agent d'imprégnation PROMAT 2000 - imprégnation protectrice contre l'eau et humidité
IA	Imprégnation de la lame du clapet avec un agent d'imprégnation PROMAT SR - imprégnation protectrice contre produits chimiques

**11 | Matériau de scellement à froid**

	Caoutchouc de silicone *
G	Caoutchouc sans silicone

\* Joint standard

**Accessoires****Panneaux de protection****1 | Type d'accessoire - panneaux de protection****2 | Type de clapet coupe-feu - FDMQ 120****3 | Dimension de clapet coupe-feu A x B → voir pages 14 à 19****Cadre de renfort VRM-Q 120****1 | Type d'accessoire - cadre de renfort VRM-Q 120****2 | Type de clapet coupe-feu - FDMQ 120****3 | Dimension de clapet coupe-feu A x B → voir pages 14 à 19**

## Pièces de rechange et modules supplémentaires

**Fusible thermique** (idem pour les deux mécanismes)

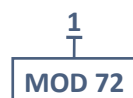


**1 | Type de fusible thermique**

**2 | Température d'activation**

72	température 72 °C
104	température 104 °C

**Modules du mécanisme MODULAR**



**1 | Type de module**

MOD 72	module fusible thermique avec fusible 72 °C
MOD 104	module fusible thermique avec fusible 104 °C
MOD FDCU	module unipolaire contacts de position ouvert/fermé
MOD FDCB	module bipolaire contacts de position ouvert/fermé (module FDCU non compris)
MOD PM24N12	module ventouse émission PM 24 V, pour N1, N2
MOD PM48N12	module ventouse émission PM 48 V, pour N1, N2
MOD EM24N12	module ventouse interruption EM 24 V, pour N1, N2
MOD EM48N12	module ventouse interruption EM 48 V, pour N1, N2
MOD PM24N345	module ventouse émission PM 24 V, pour N3, N4, N5
MOD PM48N345	module ventouse émission PM 48 V, pour N3, N4, N5
MOD EM24N345	module ventouse interruption EM 24 V, pour N3, N4, N5
MOD EM48N345	module ventouse interruption EM 48 V, pour N3, N4, N5
MOD M12	module moteur pour N1, N2
MOD M345	module moteur pour N3, N4, N5

**Bornes**



**1 | Type de pièces de rechange - MODULAR TERMINAL**

**2 | Type de pièces de supplémentaires**

4	borne 4 pôles pour FDCU
6	borne 6 pôles pour FDCU ou FDCB


**Jeu de pièces de fixation**



1x anneau de gouttière, 2x vis pour plastiques KA 35x10, 4x vis M5x6 DIN 7985 A, 2x vis M5x18 DIN 7985 A, 1x vis M8x16 DIN 933, 1x rondelle M8/9,0

## Étiquette de marquage

- Étiquette de marquage fixé sur le corps du clapet (exemple):

<b>MANDÍK</b> <sup>®</sup>		MANDÍK, a.s. Dobříšská 550, 267 24 Hostomice, Czech Republic	
FIRE DAMPER - XXXX			
DIMENSION:		DESIGN:	
SERIAL.NO.:		WEIGHT (kg):	
CLASSIFICATION:			MANUAL
TPM XXX/XX	Cert. No.: 1391-CPR-XXXX/XXXX, DoP: PM/XXXX/XX/XX/X	XX	EN 15650:2010
			CE 1391

- Étiquette MODULAR fixé sur le couvercle du mécanisme (exemple):

<b>MODULAR N5 .F14</b>		<b>NF 61.937-1, NF 61.937-5</b>	
Protection:	IP 42	Thermal fuse	72 °C
End-switches:	max 60 V DC; max 0.5 A; max 10 W		FDCB
Magnet:	48 V DC; 3.5 W (emission)		PM48N345
Motor:	24 V / 48 V DC; 9 W; 26 VA		M345

Le constructeur se réserve le droit d'innovations du produit.  
Pour des informations actualisé sur le produit, voir [www.mandik.com](http://www.mandik.com)

**MANDÍK**<sup>®</sup>  
[www.mandik.com](http://www.mandik.com)

