

CLIMAVER STAR

Adapté pour une utilisation à l'extérieur



ISOVER
SAINT-GOBAIN

CLIMAVÉR A1 APTA, CLIMAVÉR A2 APTA,
CLIMAVÉR APTA, CLIMAVÉR A2 deco,
CLIMAVÉR A2 neto, CLIMAVÉR A2 PLUS,
CLIMAVÉR neto, CLIMAVÉR neto PRO,
CLIMAVÉR PLUS R, CLIMAVÉR STAR,
SISTEMA CLIMAVÉR METAL,
MÉTODO DEL TRAMO RECTO (MÉTHODE
DES TRONÇONS DROITS) et tous les produits
de la GAMME CLIMAVÉR, y compris les systèmes
de montage, les outils et applications CLIMAVÉR,
sont des marques déposées par SAINT-GOBAIN.
Leur utilisation est donc strictement interdite.



Introduction et table des matières

ISOVER propose des solutions novatrices et durables d'isolation thermique et acoustique, et de protection contre les incendies destinées aux marchés techniques de la climatisation (CVC). Fidèle à sa démarche d'innovation continue et à sa volonté de répondre à toutes les exigences techniques des systèmes de climatisation, ISOVER présente CLIMAVER STAR, le premier conduit autoporteur en laine minérale suffisamment résistant pour être utilisé en extérieur sans ajouter de revêtement en tôle pour en assurer la protection mécanique. Cette nouvelle solution pour l'extérieur ne se contente pas de garantir l'efficacité énergétique des installations de climatisation, elle

minimise également les opérations à effectuer sur celles-ci et permet de réaliser, en une seule étape, un conduit résistant aux intempéries. Grâce à l'isolation thermique qu'il apporte et à son étanchéité de classe D, qui limite au minimum les fuites de l'installation, il répond en outre à toutes les exigences nécessaires en termes d'efficacité énergétique dans les installations de climatisation.

La méthode de travail et les outils étant identiques, elle présente par ailleurs les mêmes avantages et la même facilité d'installation que les autres panneaux de la gamme CLIMAVER, et s'adapte très aisément à toutes sortes d'installations et à leurs particularités.

1. Description.....	4
2. Dimensions.....	4
3. Caractéristiques techniques conformes aux normes	5
4. Conditions de travail.....	5
5. Certifications.....	6
6. Efficacité énergétique dans les installations en extérieur	6
6.1. CLIMAVER STAR garantit l'isolation thermique	6
6.2. Étanchéité CLIMAVER STAR : la meilleure garantie d'étanchéité, conforme aux normes.....	7
7. Pertes de charge équivalentes à celles des conduits métalliques.....	8
7.1. Pertes de charge par frottement.....	8
7.2. Pertes de charges singulières.....	8
8. CLIMAVER STAR : hautes prestations acoustiques.....	9
8.1. Qualité acoustique de l'environnement.....	9
8.2. CLIMAVER STAR : haute absorption acoustique	9
9. Autres avantages de CLIMAVER STAR.....	10
9.1. Sécurité au feu : Euroclasse B-s1,d0.....	10
9.2. Résistance à la pression	10
9.3. Garantie de qualité de l'air à l'intérieur	10
9.4. Non-prolifération bactérienne.....	11
10. CLIMAVER STAR : efficacité sur chantier	11
10.1. Facilité et rapidité d'installation	11
11. Chantiers de référence	12

1. Description

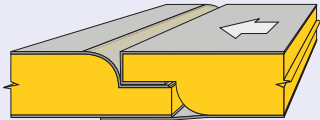
CLIMAVER STAR est un panneau rigide en laine minérale haute densité, non hydrophile, destiné à la fabrication des conduits de distribution d'air autoporteurs à utilisation directe en extérieur. Doté d'une conductivité thermique de 0,032 W/m K à 10 °C et d'une épaisseur de 40 mm, il répond aux exigences fixées par la réglementation conformément aux normes pour l'extérieur des bâtiments. Ses deux faces sont recouvertes. La face extérieure porte un revêtement exclusif en aluminium gaufré plastifié et imperméable avec pare-vapeur total et protection anti-UV, qui est collé sur le panneau en laine minérale à l'aide d'un système résistant aux environnements extérieurs. Ce revêtement extérieur exclusif a été testé dans une chambre climatique afin de simuler son vieillissement. Il a également passé avec succès différents tests d'impact, de perforation et de charge statique, et il a démontré qu'il est totalement résistant et durable.

La face intérieure du panneau porte un revêtement neto à forte absorption acoustique. Du fait de sa structure textile, ce tissu neto est totalement perméable aux ondes sonores et permet donc d'obtenir une atténuation accrue dans l'installation. Cet aspect est très important, car CLIMAVER STAR est une solution conçue pour l'extérieur, là où se trouvent les installations de climatisation, c'est-à-dire les sources de bruit les plus importantes.

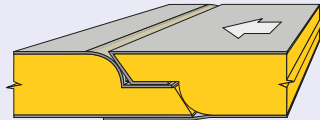
Ce revêtement intérieur résiste en outre à tous les systèmes de nettoyage existant sur le marché, et compris le nettoyage par brossage et pression. Il ne risque donc pas d'être percé, ce qui pourrait provoquer une accumulation de saletés.

Comme tous les produits de la gamme CLIMAVER, le panneau CLIMAVER STAR est chanfreiné. Le raccordement transversal des conduits s'effectue donc en joignant les bords chanfreinés mâle et femelle à double densité, et en étanchéifiant la jonction à l'aide d'agrafes et de ruban CLIMAVER STAR.

Chants droits



Chants inclinés



Chants exclusifs CLIMAVER

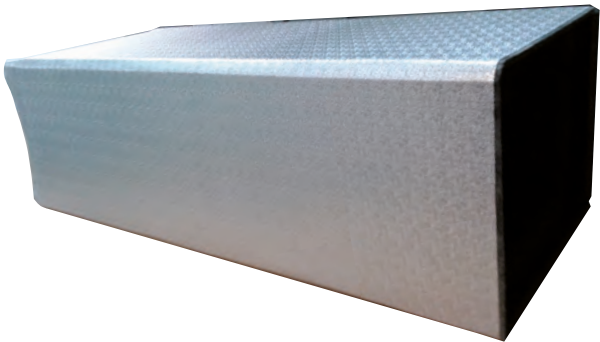
Avantages du chanfreinage exclusif de CLIMAVER :

- Jonction plus précise.
- Étanchéité optimisée.
- Continuité du conduit.
- Rendement accru.
- Moins de pertes de charge.
- Esthétique améliorée.

2. Dimensions

CLIMAVER STAR est livré sous forme de panneaux dans les dimensions suivantes :

Épaisseur (mm)	Longueur (m)	Largeur (m)	m ² /palette	m ² /camion
40	3,00	1,21	65,34	1 568,13



3. Caractéristiques techniques conformes aux normes

Vous trouverez, dans le tableau ci-dessous, toutes les caractéristiques techniques figurant dans les normes de

référence : EN 13403, EN 13501-1, EN ISO 354, EN 12086, UN 2237 et autres normes.

Symbole	Paramètre	Icône	Unité	Valeur	Norme
λ_D	Conductivité thermique déclarée en fonction de la température		W/m·K (°C)	0,032 (10)	EN 12667 EN 12939
				0,033 (20)	
				0,036 (40)	
				0,039 (60)	
	Réaction au feu		Euroclasse	B-s1, d0	EN 13501-1 EN 15715
MU	Résistance à la diffusion de vapeur d'eau de la laine minérale, μ		-	1	EN 12086
Z	Résistance à la diffusion de vapeur d'eau du revêtement		m²·h·Pa/mg	150	EN 12086
MV	Épaisseur de la couche d'air équivalente à la diffusion de vapeur d'eau, Sd		m	100	EN 12086
DS	Stabilité dimensionnelle, $\Delta\epsilon$		%	<1	EN 1604
	Étanchéité		Classe	D	UNE-EN 13403 EN 12237
	Résistance à la pression		Pa	800	UNE-EN 13403

Conditions de travail : vitesse maximale de l'air 18 m/s ; température maximale de l'air circulant 90 °C.

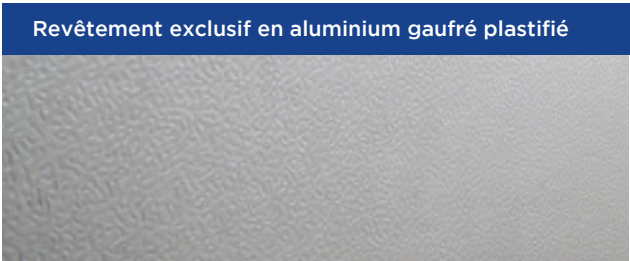
Épaisseur (mm)	Coefficient d'absorption acoustique pondéré, AW, α_w	Classe d'absorption acoustique	Code d'identification
EN 823	EN ISO 354 - EN ISO 11654	UNE EN ISO 11654	EN 14303
40	0,90 ⁽¹⁾	A	MW-EN 14303-T5-MV1

Essais acoustiques avec plénum : CTA 140003/REV. ⁽¹⁾ Coefficient d'absorption acoustique pondéré AW, α_w sans plénum 0,70 (40 mm d'épaisseur) CTA 140053/REV-2.

4. Conditions de travail

Conformément à la norme EN 13403, il est déconseillé d'utiliser les conduits CLIMAVER STAR dans les cas suivants :

- Circulation d'air à une température > 90 °C.
- Transport de solides ou de liquides corrosifs.
- Canalisations verticales d'une hauteur supérieure à deux étages, sans profilés de fixation.
- Canalisations enterrées.
- Conduits de plus de 1 600 mm de côté.



5. Certifications

CLIMAVER STAR est certifié CE et EUCB.



6. Efficacité énergétique dans les installations en extérieur

6.1. CLIMAVER STAR garantit l'isolation thermique

Le Code technique de la construction fixe, via le DB HE et d'autres normes (réglementation relative aux installations thermiques dans les bâtiments), des exigences de rendement pour les installations thermiques.

Au niveau des réseaux de conduits, cela se traduit par des exigences minimales tant en matière d'isolation thermique afin de réduire les pertes énergétiques par transfert de chaleur, qu'en matière d'étanchéité afin de limiter les fuites d'air.

Les panneaux autoporteurs CLIMAVER STAR répondent aux exigences de la réglementation en vigueur. Selon les normes, les épaisseurs minimales d'isolation des conduits doivent être les suivantes :

a) Pour un matériau dont la conductivité thermique de référence est de 0,040 W/(m · K) à 10 °C :

À l'intérieur (mm)	En extérieur (mm)
30	50

b) Pour un matériau dont la conductivité thermique est différente de celle citée précédemment, la détermination de l'épaisseur minimale s'effectue à l'aide de l'équation suivante dans le cas des surfaces planes :

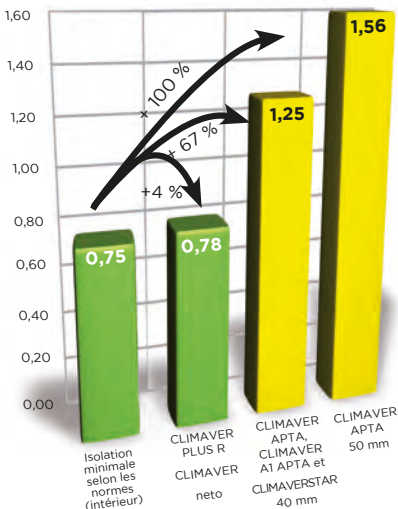
$$d = d_{ref} \left(\frac{\lambda}{\lambda_{ref}} \right)$$

Dans le cas de la gamme CLIMAVER, la conductivité thermique du matériau est de 0,032 W/m · K à 10 °C.

En appliquant la formule, on obtient l'épaisseur minimale de référence suivante :

$$d = d_{ref} \left(\frac{\lambda}{\lambda_{ref}} \right) = 50 \text{ mm} \left(\frac{0,032}{0,040} \right) = 40 \text{ mm}$$

CLIMAVER STAR possédant une épaisseur de 40 mm, répond aux exigences de la réglementation en matière d'épaisseur minimale d'isolation à l'extérieur des bâtiments, tant pour l'air froid que pour l'air chaud.



Résistance thermique
R (m² · K)/W

6.2. Étanchéité CLIMAVER STAR : la meilleure garantie d'étanchéité, conforme aux normes

Les normes spécifient que « les réseaux de conduits doivent avoir une étanchéité de classe B ou supérieure » (I.T. 1.2.4.2.3.).

Selon la norme, cela signifie qu'un conduit de classe B présentant une pression statique disponible de 300 Pa en sortie de la centrale de traitement d'air aura environ 0,37 L/(s · m²) de fuites d'air. Sur un réseau de conduits transportant un débit de 5 400 m³/h (1,5 m³/s) et ayant une surface de 200 m², les fuites représenteront 74 L, c'est-à-dire 5 % du débit.

Si la température de l'air de climatisation est de 16 °C et la température ambiante de 25 °C, les pertes énergétiques

enregistrées pendant 12 heures du fait de ces fuites d'air atteindront presque 10 kWh.

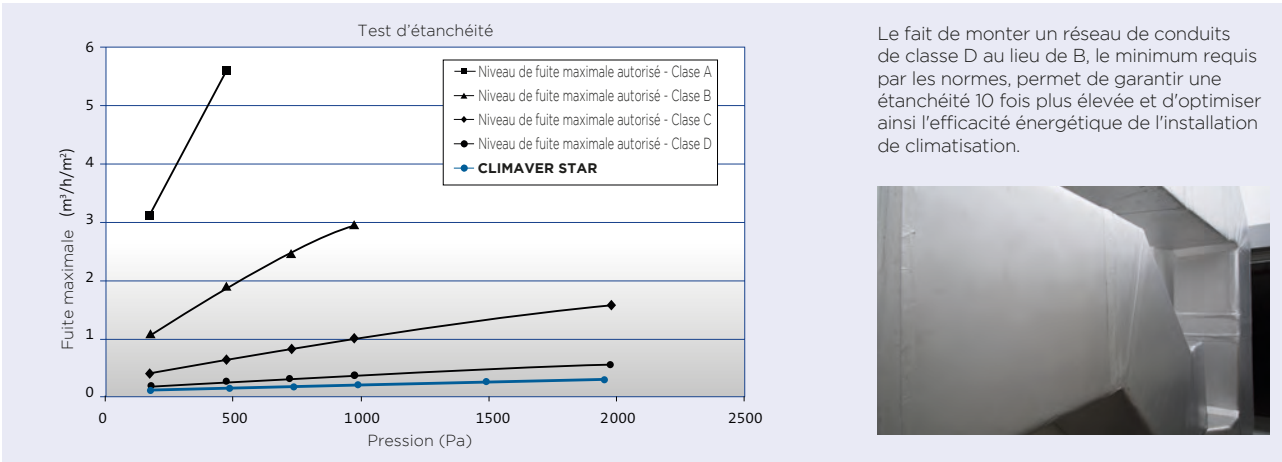
CLIMAVER STAR, de classe D, garantit la plus haute étanchéité définie par les normes en vigueur.

Classe d'étanchéité et facteur de fuite d'air	
Classe d'étanchéité	Facteur de fuite (f_{max}) L/s · m²
A	0,027 x Ps ⁽⁰⁶⁵⁾
B	0,009 x Ps ⁽⁰⁶⁵⁾
C	0,003 x Ps ⁽⁰⁶⁵⁾
D	0,001 x Ps ⁽⁰⁶⁵⁾

Pertes énergétiques dues aux fuites par classe d'étanchéité selon l'exemple				
Classe d'étanchéité	Fuites autorisées	% de fuites par rapport au débit total	Pertes énergétiques équivalentes (12 heures)	Économies vs les normes
-	L/(s·m²)	%	kWh	%
B	0,37	5	10	0
D	0,004	0,5	1	90

L'étanchéité de CLIMAVER STAR est presque 10 fois plus élevée que le minimum requis par les normes. Comme les autres solutions de la gamme CLIMAVER, il assure la

meilleure étanchéité des conduits montés et il réduit au minimum les fuites d'air jusqu'à une pression différentielle statique de 2 000 Pa.



7. Pertes de charge équivalentes à celles des conduits métalliques

L'air qui circule dans un réseau des conduits reçoit l'énergie d'impulsion d'un ventilateur. Cette énergie doit être suffisante pour que le débit, la température et la vitesse de distribution de l'air dans les locaux soient conformes aux attentes, tout en compensant les pertes de charge qui se produisent dans le réseau. Pour dimensionner convenablement les conduits, il faut équilibrer la force motrice (ventilateur) et les pertes de charge survenant dans le réseau.

Le processus fluide dynamique de l'air dans les conduits provoque deux types de pertes de charge : des pertes de charge par frottement et des pertes de charge singulières.

7.1. Pertes de charge par frottement

Leur évaluation s'effectue à l'aide de l'abaque de perte de charge dans les conduits CLIMAVER, obtenu à partir du graphique d'évaluation de perte de charge par frottement de l'ASHRAE pour les conduits cylindriques en tôle galvanisée,

en tenant compte du diamètre équivalent D_e (conduits rectangulaires de section $a \times b$), selon la formule :

$$D_e = 1,3 \cdot (a \times b) / 0,625 (a + b) \cdot 0,25$$

7.2. Pertes de charges singulières

Elles correspondent aux tronçons dans lesquels la vitesse d'écoulement varie suite à un changement de direction ou à une variation des valeurs absolues. Dans ce cas, le graphique et la formule ne sont pas applicables. On utilise des coefficients.

Les valeurs de ces coefficients C dans les conduits CLIMAVER sont équivalentes à celles de la tôle galvanisée. Elles figurent dans le manuel Fondamental, publié par l'ASHRAE, et dans le Manual de d'Air conditionné CLIMAVER .



8. CLIMAVER STAR : hautes prestations acoustiques

8.1. Qualité acoustique de l'environnement

Le confort acoustique est de plus en plus apprécié. Le bruit est aujourd'hui considéré comme une gêne qui peut être évitée. Il existe des solutions qui permettent de créer un environnement acoustique compatible avec le bien-être. Le Code technique de la construction (CTE, Code Technique d'Edification) et les normes fixent d'ailleurs des exigences minimales pour protéger l'utilisateur final contre le bruit.

Selon les normes : « Les installations thermiques doivent être conçues [...] de façon à ce que la qualité thermique de l'environnement, la qualité de l'air intérieur [...] soient acceptables pour les utilisateurs du bâtiment, sans que cela nuise à la qualité acoustique de l'environnement » (article 8.2.).

« Les installations thermiques des bâtiments doivent répondre aux exigences du document DBHR Protection contre le bruit du Code technique de la construction qui les concerne : (IT 1.1.4.4).

CTE-DBHR Protection contre le bruit : « Les conduits d'air conditionné doivent être des absorbants acoustiques lorsque l'installation le requiert et des silencieux spécifiques doivent être utilisés » (article 3.3.3.2) acoustique de l'environnement (article 8.2).

« Les installations thermiques des bâtiments doivent répondre aux exigences du document DBHR Protection contre le bruit du Code technique de la construction qui les concerne : (IT 1.1.4.4).

CTE-DBHR Protection contre le bruit : « Les conduits d'air conditionné doivent être des absorbants acoustiques lorsque l'installation le requiert et des silencieux spécifiques doivent être utilisés » (article 3.3.3.2).

8.2. CLIMAVER STAR : haute absorption acoustique

L'absorption acoustique est la capacité d'un matériau à absorber l'énergie sonore et à limiter la réverbération des sons aériens.

Elle est définie par le coefficient d'absorption sonore Sabine α_s et s'obtient en mesurant l'absorption acoustique dans une chambre de réverbération, conformément à la norme EN ISO 354, pour chaque fréquence.

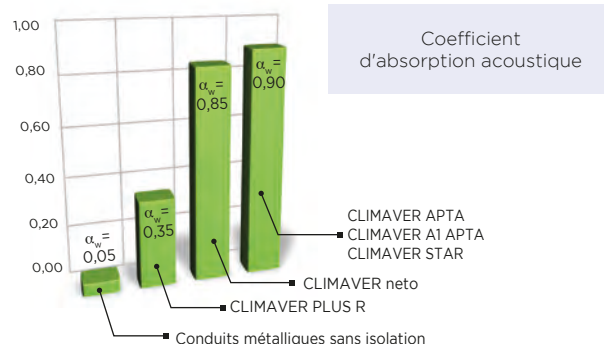
Pour s'adapter à la structure réelle des réseaux de conduits de climatisation, généralement suspendus, la détermination du coefficient alpha Sabine s'effectue en chambre plénum, une chambre d'air qui simule l'espace situé autour du conduit. CLIMAVER STAR offre la meilleure absorption acoustique du marché. Ses coefficients globaux peuvent atteindre $\alpha_w = 0,9$, ce qui assure une atténuation acoustique optimale. Les bruits engendrés par le passage de l'air et par les équipements tels que les ventilateurs sont atténués, et disparaissent le long du conduit. Pour évaluer l'atténuation acoustique apportée par un conduit en fonction de la fréquence, on détermine tout d'abord les valeurs α_p par bande d'octave à partir des coefficients Sabine α_s obtenus durant la mesure, conformément à la norme UNE-EN ISO 11654:1998. On détermine ensuite l'atténuation ΔL sur les tronçons droits, en dB/m par mètre, depuis la source du bruit (ventilateur, turbulences d'air, etc.), selon la formule indiquée et pour chaque bande d'octave :

$$\Delta L = 1,05 \cdot \alpha_p^{1,4} \cdot P / S$$

Où : **P** : périmètre du conduit

S : section du conduit

α_p : coefficient d'absorption acoustique par fréquence



Les changements de direction (coudes) et les dérivations des réseaux des conduits provoquent également un amortissement du son de la source. Des formules et des gra-

phiques du comportement empirique permettent d'évaluer l'atténuation sonore produite.

	Fréquence (Hz)					
	125	250	500	1000	2000	4000
Épaisseur d, mm	Coefficient d'absorption acoustique pratique, α_p EN ISO 354 / EN ISO 11654					
40	0,40	0,70	0,85	0,85	0,90	1,00
Section, S mm ²	Atténuation acoustique sur tronçon droit, ΔL (DB/m)*					
200x200	5,82	12,75	16,73	16,73	18,12	21,00
300 x 400	3,40	7,43	9,76	9,76	10,57	12,25
400 x 700	2,29	5,01	6,57	6,57	7,12	8,25

* Estimation selon la formule : $\Delta L = 1,05 \cdot \alpha_p^{1,4} \cdot \frac{P}{S}$, (P=périmètre) pour une puissance sonore de ventilateur avec un débit de 20 000 m³/h, perte de charge de 15 mmCE.

9. Autres avantages de CLIMAVER STAR

9.1. Sécurité au feu : Euroclasse B-s1,d0

CLIMAVER STAR est classé B-S1,d0, soit le meilleur niveau de sécurité, tant en ce qui concerne l'émission et la toxicité des fumées (s1) que la production de gouttelettes et de débris enflammés.

9.2. Résistance à la pression

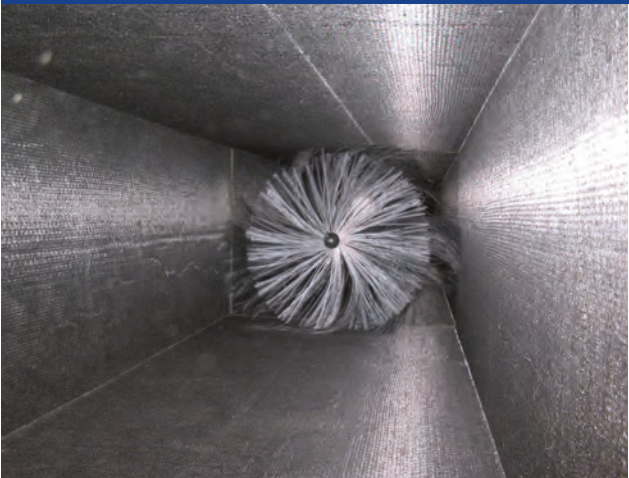
Testée à des pressions max. de 2 000 Pa sans rupture, la gamme CLIMAVER résiste à une pression de travail de 800 Pa, comme spécifié dans la norme UNE-EN 1340

9.3. Garantie de qualité de l'air à l'intérieur

Résistance à toutes les méthodes de nettoyage de conduits de climatisation. Grâce à son revêtement intérieur neto, CLIMAVER STAR possède la résistance mécanique nécessaire pour être nettoyé conformément à la norme UNE 100012:2005. Il a passé avec succès les tests de nettoyage les plus exigeants, notamment par brossage et

par injection d'air sous pression, sans que cela ne provoque aucun dommage ni ne nécessite de traitement ultérieur (encapsulation), contrairement aux produits avec voile interne.

Les conduits CLIMAVER ont passé ces tests avec succès, sans que le revêtement intérieur ne présente de déchirures ou de ruptures.



9.4. Non-prolifération bactérienne

Fabriqués en laine organique, les produits de la gamme CLIMAVER ne constituent pas des nutriments pour les microbes et les bactéries, et ne favorisent pas leur prolifé-

ration. Les conduits CLIMAVER répondent aux exigences de non-prolifération bactérienne de la norme européenne EN 13403, relative aux conduits non métalliques. La moisissure inoculée ne s'étend pas, la structure ne se détériore pas et les joints ne s'ouvrent pas.

10. CLIMAVER STAR : efficacité sur chantier

10.1. Facilité et rapidité d'installation

CLIMAVER STAR minimise le nombre d'opérations à réaliser sur les installations extérieures et permet d'exécuter, en une seule étape, un conduit autoporteur en laine minérale résistant aux intempéries, ce qui se traduit par une plus grande facilité et rapidité d'exécution de l'installation.

La méthode de travail et les outils utilisés étant les mêmes que pour les autres panneaux de la gamme CLIMAVER, l'installation est aussi facile.

Deux accessoires sont nécessaires pour installer CLIMAVER STAR :



Ruban CLIMAVER STAR



Ce ruban en aluminium gaufré plastifié (même revêtement que le panneau) d'une largeur de 75 mm assure l'étanchéité du conduit. Il s'emploie pour étanchéifier les joints extérieurs longitudinaux et ceux du pourtour.

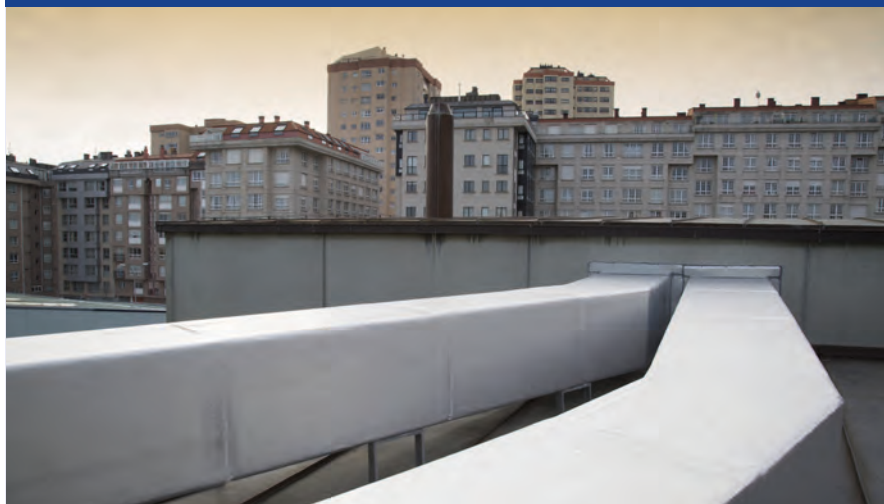
Colle CLIMAVER STAR



Colle de montage sans solvant destinée à étanchéifier les raccords intérieurs sur les formes particulières. Elle est spécialement conçue pour les installations en extérieur.

11. Chantiers de référence

CONSERVATOIRE SUPÉRIEUR DE MUSIQUE. La Corogne



IKASTOLA ASTIGARRAGA. Saint-Sébastien



CENTRE CIVIQUE DE SALBURUA. Vitoria



UNIVERSITÉ CARLOS III. Madrid





BIM
Objets **CLIMAVÉR**

Bienvenue au Futur

On construit votre futur

ISOVER
SAINT-GOBAIN

CLIMAVER STAR®
sous les étoiles

Adapté pour une utilisation à l'extérieur

Panneau rigide de laine de verre ISOVER de haute densité.
Conforme aux exigences réglementaires .

ISOVER
SAINT-GOBAIN

On construit votre futur



SAINT-GOBAIN ISOVER IBÉRICA, S.L.

C/ Príncipe de Vergara, 132
28002 Madrid (Espagne)
+34 901 33 22 11

isover.maghreb@saint-gobain.com
www.isover-maghreb.com

 ISOVERblog.es

 [@ISOVERes](https://twitter.com/ISOVERes)

 [ISOVERaislamiento](https://www.facebook.com/ISOVERaislamiento)

 [ISOVERaislamiento](https://www.youtube.com/ISOVERaislamiento)

 [ISOVERes](https://www.instagram.com/ISOVERes)

 [ISOVER Aislamiento](https://www.linkedin.com/company/ISOVER-Aislamiento)

 [ISOVER Aislamiento](https://plus.google.com/ISOVER-Aislamiento)

CL-FR-ENE-2018-001



PVP: 2,44 €