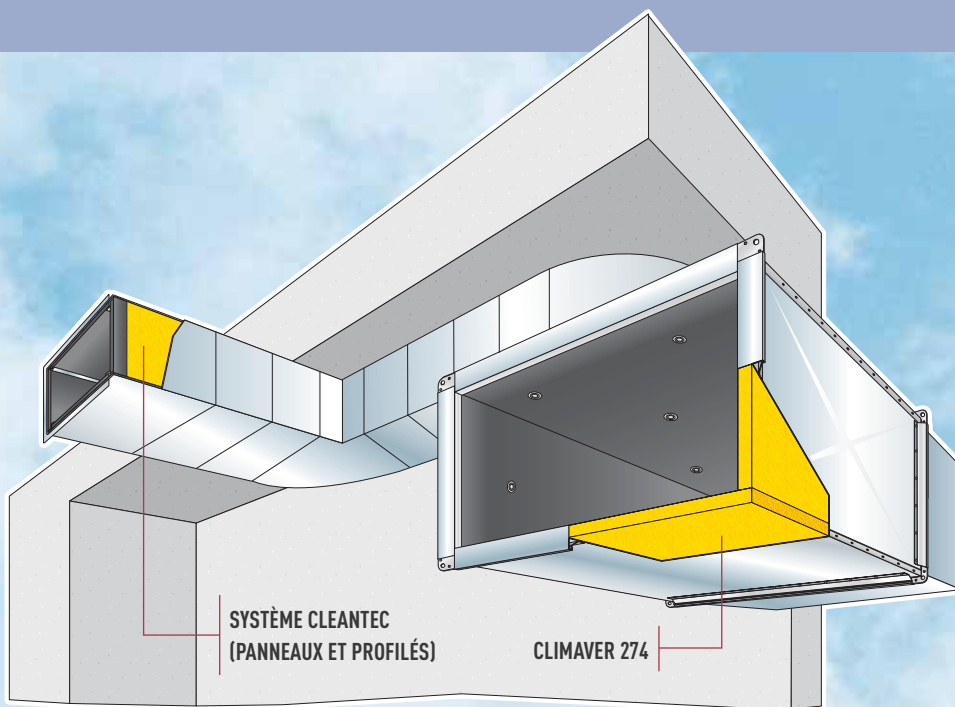


PANNEAUX CLEANTEC et CLIMAVER 274



Présentation

Le CLEANTEC et le CLIMAVER 274 sont des panneaux rigides en laine de verre à bords droits, de haute résistance mécanique. Ils sont revêtus sur leur face intérieure (passage de l'air) d'un voile de verre noir (CLIMAVER 274) ou d'un

épais tissu de verre noir rebordé sur deux bords opposés (CLEANTEC) ; les deux produits présentent un contre-voile jaune sur l'autre face. Le panneau CLEANTEC est préconisé avec des profilés anti-condensation de mise en œuvre en forme de « Z » spécialement étudiés pour assurer une fixation très fiable et totalement propre (Système CLEANTEC).

Domaines d'utilisations

Le CLEANTEC et le CLIMAVER 274 permettent l'isolation thermique et acoustique par l'intérieur des réseaux aérauliques véhiculant de l'air à des fins de ventilation, climatisation, air conditionné dans des températures conventionnelles et d'humidité relative (HR < 70% à +20°C).

Les panneaux intérieurs de gaine s'utilisent quand l'isolation thermique et acoustique doit être réalisée simultanément. Les panneaux sont complémentaires d'un conduit aéraulique de section rectangulaire en tôle, éventuellement maçonné (béton, plâtre...); ces isolants peuvent être disposés sur la totalité du réseau ou sur une partie pour un traitement acoustique ponctuel, en neuf comme en rénovation.

L'isolation par l'intérieur permet la plupart du temps de s'affranchir de silencieux. C'est la solution incontournable quand l'exiguité des locaux ne permet pas leur utilisation, quand le conduit est positionné contre un mur ou un plafond ou encore quand le délai de réalisation du chantier est très court.

On peut également utiliser le Système CLEANTEC ou le CLIMAVER 274 pour effectuer une correction acoustique derrière des ventilateurs-convecteurs ou dans des plénums de soufflage.

eur de conduits aérauliques



SYSTÈME CLEANTEC

Choix des isolants

Le Système CLEANTEC bénéficie d'un épais et solide tissu de verre noir (côté passage de l'air) rebordé sur sa face opposée. Grâce à l'astucieux système de montage par profilés en « Z », le système répond à des attentes très élevées en termes de fiabilité totale (déboîtement des panneaux impossibles), de qualité d'air (classe 100), d'aptitude au nettoyage intérieur (robots buses), de pertes de charges limitées (coefficient rugosité $e = 0,1$ mm). La réalisation des conduits peut être indifféremment effectuée en atelier ou sur chantier.

Le CLIMAVER 274 avec son voile de verre noir en face interne (côté passage de l'air) est la solution traditionnelle. Il doit être mis en œuvre, en atelier par des fabricants de conduits en tôle.

Caractéristiques

Le Système CLEANTEC et les CLIMAVER 274 ont passé avec succès les tests aérauliques de la norme américaine UL 181 en matière de sécurité et de fiabilité : exigences sévères qui ont été reprises dans la nouvelle norme européenne EN 13403.

Réalisés à une vitesse d'air extrême de 43 m/s, soit 5 à 10 fois plus élevée que celles couramment rencontrées dans les réseaux, les tests ont démontré :

- l'absence de défibrage, peluchage, cassure ou délamination,
- la compatibilité avec le Florida TEST : 21 cycles de 8 heures avec des variations d'humidité relative (HR) de 18 à 98% et des températures de 25 à 55°C.

En revanche, l'utilisation des produits dans des ambiances soumises en permanence à des niveaux d'hygrométrie supérieurs à 70% est à proscrire (en cas de doute nous consulter).

Produits	Réaction au feu (1)	Vitesse d'air maxi (2)	Lambda (3)	Rés. therm « R » (4)		Fumées (5)	T° limite d'emploi (°C)
				25 mm	40mm		
CLIMAVER 274	MO	20 m/s	0,033	0,75	1,21	F1	80
CLEANTEC	MO	20 m/s	0,031	0,80	1,29	F1	80

(1) CLIMAVER 274 : PV CSTB n° RA02-0505 / CLEANTEC : PV CSTB n° RA 07-0346. (2) selon UL 181. (3) en W/mK à 20°C.

(4) en m² K/W. (5) Toxicité et opacité des fumées : selon spécification SNCF 10-3000 960 et normes NFX 70-100 et 10-702.

PV du LNE : Cleantec N° 6060017, Climaver 274 N°8080162.

Performances acoustiques

L'isolation en continue d'un réseau permet de piéger, non seulement les bruits émanant de la source (CTA, ventilateur), mais aussi les bruits de diaphonie véhiculés par les bouches des conduits ou encore ceux émanant des mouvements d'air liés aux pièces singulières du réseau (coudes, réductions, piquages...).

La structure ouverte des isolants fibreux, par opposition à des cellules fermées, confère d'excellentes caractéristiques d'absorption acoustique aux panneaux CLIMAVER 274 et CLEANTEC, leur côté surfacé (voile de verre ou tissu) étant directement en contact avec les bruits véhiculés par l'air.

Les coefficients α sabine des panneaux intérieurs de gaine permettent de calculer en fonction des sections (a) et (b) d'un conduit, les niveaux d'atténuation obtenus par mètre linéaire grâce à la formule de Sabine : affaiblissement en dB/ml = $1,05 \alpha^{1,4} \frac{P}{S}$.

Le graphique ci-contre « affaiblissement acoustique » est la traduction de cette formule.

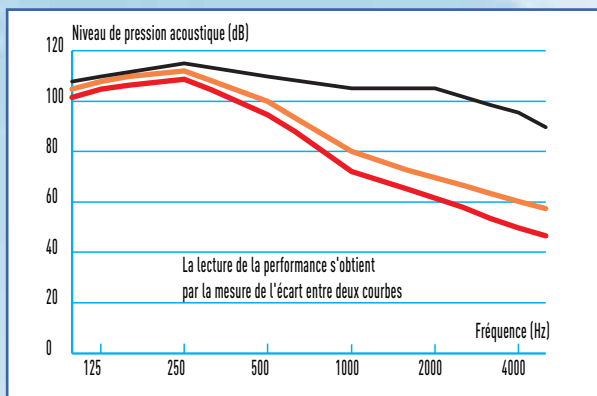
→ Coefficients α sabine

Coefficients α Sabine	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	α w Hz
CLIMAVER 274/25 mm	0,06	0,23	0,62	0,92	0,96	0,94	0,50
CLEANTEC/25 mm	0,07	0,25	0,69	0,94	0,93	0,74	0,55
CLEANTEC+ Nappe HRM*	0,79	0,97	0,98	0,94	0,88	0,64	0,80

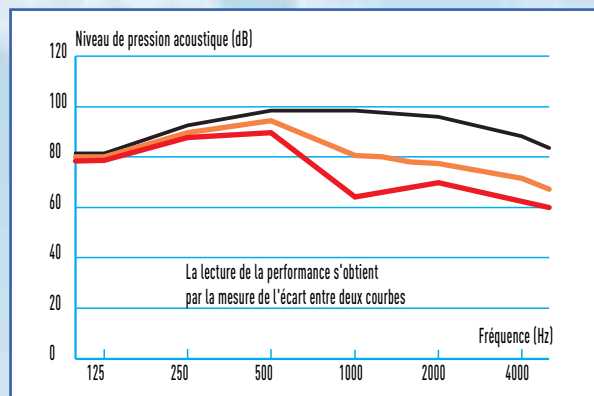
* CLEANTEC en 25 mm posé sur NAPPE HRM 400 en 50 mm. PV CEBTP dossier 2312.6.680.

Des mesures d'atténuation linéaire in situ du **SYSTÈME CLEANTEC** ont été réalisées par le BE acoustique CAP HORN Solutions afin de comparer la formule de Sabine à la réalité. L'ensemble des résultats est disponible dans le document : « Rapport d'essai sur le SYSTEME CLEANTEC » dont les tableaux ci-dessous sont extraits.

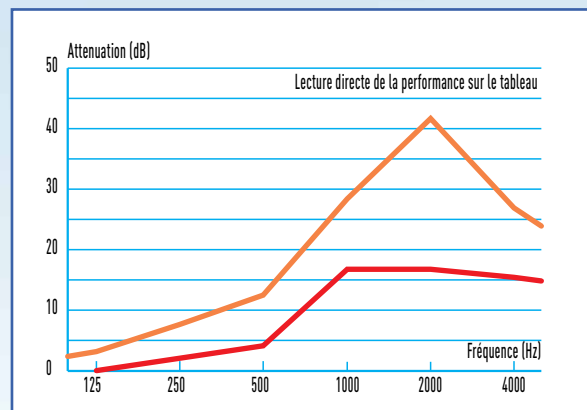
Conduit de 150 x 350 mm



Conduit de 500 x 800 mm

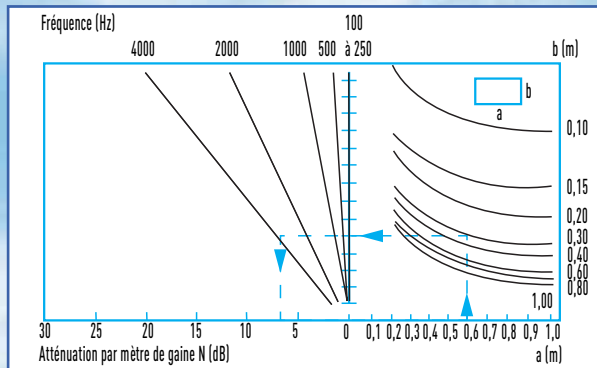


Conduit de 800 x 500 mm

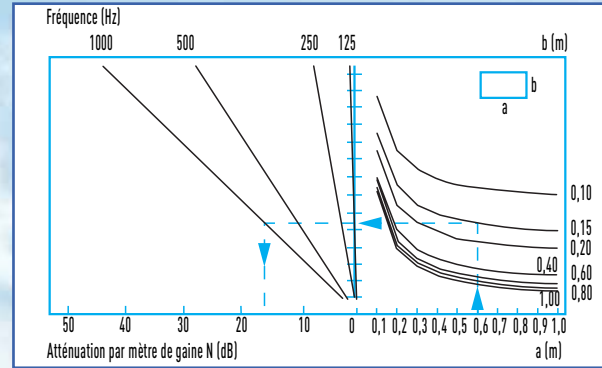


→ Affaiblissement acoustique

CLIMAVER 274 (épaisseur 25 mm)



CLEANTEC (épaisseur 25 mm)



Dans le cas où des basses fréquences sont à traiter très efficacement sur une courte distance sans avoir recours à un silencieux, il est possible d'habiller l'intérieur des conduits, et ou de créer une coulisse centrale d'épaisseur 150 mm, en associant le panneau CLEANTEC et la NAPPE HRM 400 (cf. § feutre extérieur de gaine).

Propriétés aérauliques

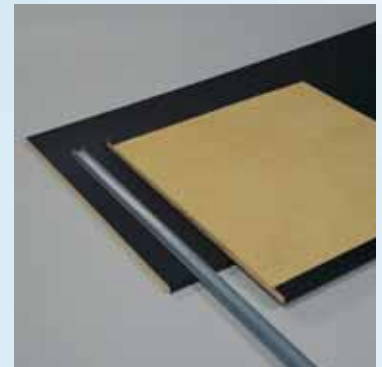
Le rapport d'essai n° 21 15 001 du CETIAT (Centre des Etudes Thermiques Industrielles Aérauliques et Thermiques) met en évidence que le revêtement tissu de verre de CLEANTEC présente un coefficient de rugosité absolu théorique de $\epsilon = 0,12$ mm, légèrement inférieur à celui d'un conduit en acier galvanisé équivalent.

Il est donc possible de s'appuyer sur les résultats théoriques du graphique de ASHRAE pour des conduits cylindriques de tôle galvanisée (vitesses variant de 0 à 15 m/s).

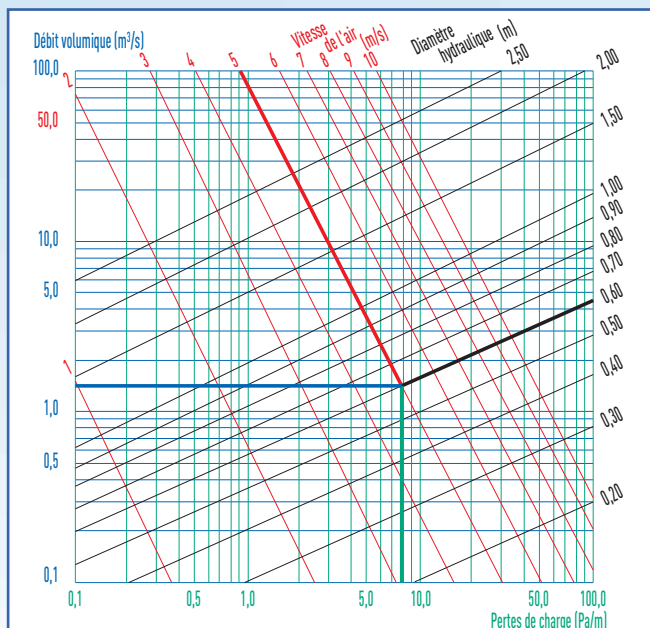
Le CLIMAVER 274 doté d'un voile de verre noir intérieur bénéficie de caractéristiques aérauliques très proches des conduits en tôle spiralée. Se reporter au diagramme de pertes de charges du CLIMAVER 284 panneau gaine.

Pour ces panneaux intérieurs de gaine, il est possible de déterminer à partir du diamètre hydraulique d'un conduit cylindrique, les sections « a » et « b » d'un conduit aéraulique rectangulaire ayant les mêmes pertes de charges et inversement.

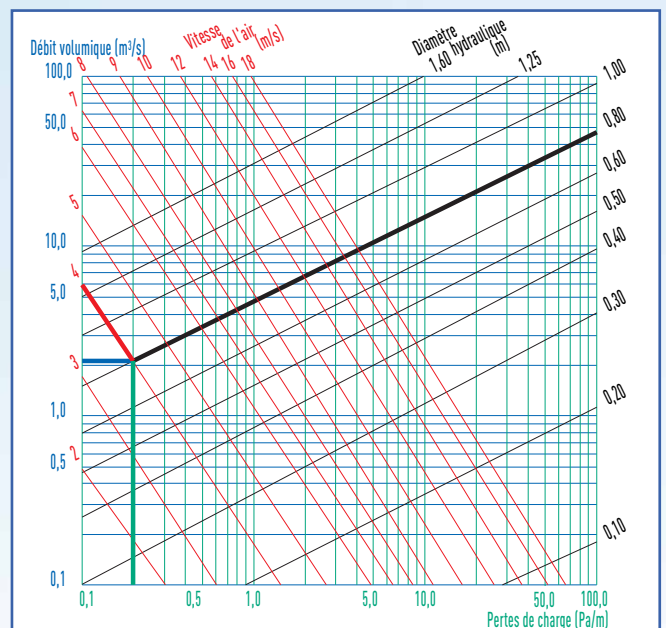
Une fois connus le diamètre hydraulique et la vitesse de l'air souhaitée, il est possible de calculer le débit d'air et les pertes de charges associées à l'aide des abaques du CLIMAVER 284 (pour le CLIMAVER 274) et de celle du CLEANTEC (cf. p.13, diamètre hydraulique).



CLIMAVER 274



CLEANTEC



Exemple tiré de l'abaque du CLIMAVER 274 : pour un diamètre hydraulique équivalent de 0,60 m et pour un débit de 1,5 m³/s, la perte de charge sera de 8 Pa/m et la vitesse de l'air de 5 m/s.



Les profilés longitudinaux en "Z" assurent une qualité d'air optimale.

Qualité d'air intérieur

Des essais aérauliques ont été réalisés au CETIAT sur des conduits isolés par l'intérieur avec le SYSTEME CLEANTEC afin de définir sa compatibilité avec les classes à empoussièremement contrôlé ou salles blanches, et plus précisément de dénombrer les quantités de particules libérées par le réseau et véhiculées par lui. Il en ressort que le SYSTEME CLEANTEC est compatible avec des réseaux de classe 100 (Norme US 209 D 1998) équivalente à la classe 4000 (NF AFNOR de 1981). Elles ne doivent pas être confondues avec d'autres normes plus larges comme la NFS 90-351 qui outre la propension du conduit à la production de particules intègre un certain nombre d'autres paramètres (notions de filtration, de taux de renouvellement d'air).

Seul le prescripteur ayant tous les critères en mains peut apprécier la compatibilité d'un conduit isolé avec le SYSTEME CLEANTEC avec les exigences de l'installation globale.

La qualité de l'étanchéité à l'air de certains réseaux, parfois en dépression, a des conséquences directes sur la qualité d'air véhiculée à l'intérieur (cf. rapport d'essai CETIAT différence entre conduits étanches et non étanches).

A titre de référence, le SYSTEME CLEANTEC est utilisé en milieu hospitalier et en salles blanches.

Entretien

L'utilisation de buses ou robots muni de brosses souples (SYSTEME CLEANTEC) ou très souples (CLIMAVER 274) est possible afin d'ôter les poussières accumulées à l'intérieur des réseaux. Des précautions sont indispensables afin de n'utiliser que des accessoires ne risquant pas de détériorer le surfacage intérieur (buses munies d'embouts arrondis, robots à pneus lisses...).



Nous recommandons fortement de confier les opérations de nettoyage à des spécialistes de l'hygiène des réseaux dont certains ont fait des conduits isolés une spécialité.

Dans tous les cas, nous conseillons de réaliser un diagnostic avant intervention et d'exiger une cassette vidéo post-intervention prouvant sa qualité.

→ **Dans le cas de réseaux anciens**, nous recommandons une comparaison des coûts entre l'hygiénisation et la restructuration complète du réseau compte tenu du positionnement prix fourni posé des panneaux de dernière génération et de la fiabilité apportée par un réseau neuf.

→ **Dans le cas de réseaux anciens isolés avec des panneaux surfacés voile de verre ou même non revêtus**, nous conseillons : soit de retirer complètement l'isolant (ex. : robot à brosse métallique dans le conduit en forte dépression), soit d'envisager en fonction des coûts et de l'état de vétusté, un nettoyage des panneaux intérieurs suivi d'un coating afin de prévenir tout relarguage de fibres : les quantités diffusées devront restées compatibles avec le classement en réaction au feu M0.

Nota : sur les parties de conduits où les risques d'intervention sont élevés et les complications possibles, nous recommandons une reconstruction complète du réseau avec une isolation compatible avec les exigences de qualité d'air et de nettoyabilité (Système CLEANTEC).

Mise en œuvre du CLIMAVER 274

Les panneaux sont disposés avec le voile de verre noir du côté écoulement aéraulique. Les découpes des plaques pour la mise à dimensions selon les sections intérieures des conduits devront se faire en évitant les raccords bruts non protégés, transversaux et longitudinaux.

La fixation des panneaux sur la tôle doit être réalisée selon les règles de l'art (DTU 6520) : Des profilés métalliques périmétriques en forme de « U » ou de « L », soudés sur la tôle aux 2 extrémités d'un conduit, sont impératifs afin d'assurer la fixation des panneaux et d'empêcher le défilage et le décollement du voile de verre (sens de l'air).

→ **Dans le cas de sections supérieures à 1000 mm**, nous conseillons l'emploi de vis auto perceuses associées à des prestoles (rondelles) en acier de 30 mm de diamètre mini compatibles, à raison d'une tous les 600 mm au plus afin d'éviter les phénomènes de flèches ; si le conduit ne peut être percé, on aura recours à des aiguilles soudées et protégées par rondelles et capuchons.

L'utilisation de colles adaptées est possible, sous réserve que la quantité utilisée soit compatible avec les exigences de classement en réaction au feu M0.

→ **Dans le cas de conduits rectangulaires**, on découpera et positionnera les panneaux intérieurs de façon symétrique ; les panneaux correspondant à la plus grande section, seront de préférence coupés aux dimensions de la section intérieure libre tandis que les panneaux adjacents (petits) seront coupés en fonction de la petite section moins deux fois l'épaisseur du panneau.

Nota : Cette dernière règle ne concerne pas les conduits de sections carrée et n'est pas impérative car sur chantier la petite section peut parfois être disposée à l'horizontale.



Montage des panneaux et profilés CLEANTEC

Les panneaux CLEANTEC sont constitués d'un tissu de verre noir déposé du côté de l'écoulement aéraulique. Leur mise à dimension selon les sections intérieures des conduits, s'effectue par découpe dans la largeur (1 mètre) ; la longueur (2 mètres) permettant d'optimiser les chutes et de réaliser un conduit sans aucun raccord intérieur longitudinal non protégé (section intérieure maxi = 2 mètres = longueur du panneau).

→ **Les panneaux horizontaux** correspondants aux grandes sections seront découpés à la section intérieure du conduit moins deux fois l'épaisseur du panneau + 5 mm maxi de tolérance pour compenser l'épaisseur des profilés et faciliter la mise en œuvre.

→ **Les panneaux verticaux** (petites sections) sont découpés à la cote intérieure moins 5 mm pour les mêmes raisons.

Le rebordement du tissu de verre disposé perpendiculairement au passage de l'air ne nécessitera aucun autre traitement quel que soit le nombre de panneaux d'un mètre à ajouter pour isoler la longueur d'un conduit.

Dans le cas où la longueur du conduit ne correspond pas à un sous multiple d'un mètre, les quatre derniers panneaux préalablement découpés selon les sections seront recoupés dans l'autre sens afin de traiter la distance restante jusqu'à l'extrémité du conduit ; le bord franc (non rebordé) de chaque panneau sera protégé par un profilé en « L » terminal soudé à l'extrémité du conduit (impératif pour les panneaux de petites dimensions) ou inversement sera disposé partie rebordée à l'extrémité du conduit, bord franc à l'intérieur du conduit. Dans ce dernier cas l'arête franche sera protégée par un profilé en « T » ou en « Z » lui-même autobloqué par les profilés en « Z » longitudinaux.

Il est également possible de ne découper que l'épaisseur de l'isolant et de reborder manuellement le tissu de verre sur la tranche du panneau terminal (cas de petites chutes, de 120 à 150 mm, difficilement réutilisables; le rebordement sera à minima de 10 cm sur le dos du panneau et disposé côté intérieur du conduit et non pas aux extrémités).



Autoblocage des profilés transversaux par les profilés longitudinaux.

Le conduit est disposé à plat, sa plus grande section à l'horizontal.

Quelle que soit les sections du conduit, quatre profilés « Z » correspondant aux quatre arêtes du conduit, si besoin recoupés à la longueur exacte du conduit (grignoteuse, scie circulaire), sont nécessaires pour auto bloquer les panneaux et protéger leurs arêtes franches.

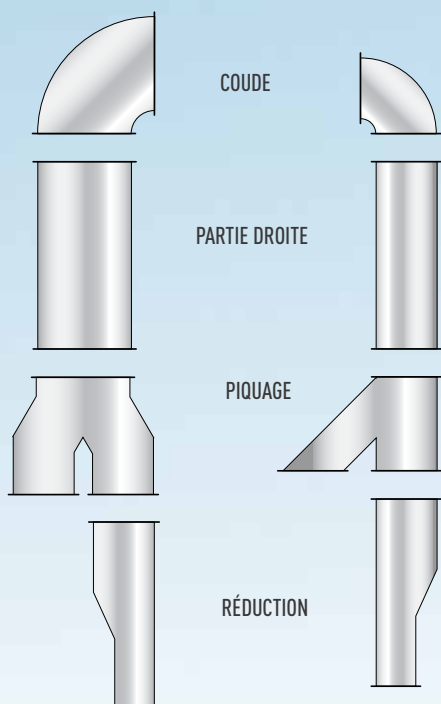


- 1 Les panneaux inférieurs sont disposés à plat avec les 2 profilés inférieurs.
- 2 Les panneaux latéraux se calent verticalement dans la hauteur du conduit avec les 2 profilés supérieurs.
- 3 Le (ou les) dernier panneau, guidé par les profilés supérieurs, se glisse aisément et autobloque tous les éléments.

Les profilés « T » ou « Z » peuvent servir à protéger toute arête franche d'un panneau suite à une découpe et cela, aussi bien dans le sens perpendiculaire que dans le sens longitudinal. Dans le premier cas, les profilés seront découpés aux mêmes cotes que les panneaux concernés et autobloqués par des « Z » longitudinaux. Dans le sens longitudinal – et pour le cas des sections supérieures à deux deux mètres nécessitant un raccord – le profilé en « T » protégera les deux arêtes vives. Dans ce cas un morceau de profilé en « L » ou en « U » sera vissé ou soudé aux extrémités du conduit à l'endroit du raccord.

→ Pièces singulières

La simplicité et la polyvalence du SYSTEME CLEANTEC permettent de réaliser aisément les pièces spécifiques d'un réseau complet. Le processus est identique pour les coudes les réductions, les piquages...



- **Le coude :** le panneau du rayon extérieur est rainuré au couteau, côté contre voile jaune, sur les 2/3 de son épaisseur pour faciliter son cintrage. Le panneau du rayon intérieur est passé au rabot ou entaillé au couteau afin d'ôter de la matière pour les mêmes raisons. Les ailes des profilés en Z doivent être entaillées pour être pliées à angle droit ou cintrées selon le rayon de courbure.

- **La réduction :** elle sera réalisée en deux pièces si elle est double. Les mêmes règles que pour le coude sont à appliquées aux panneaux et aux profilés « Z » pour le cintrage.

- **Les piquages :** dans quelques cas de pièces extrêmement compliquées, il reste possible de fixer les panneaux par tout moyen approprié et fiable ; les divers raccords entre panneaux devront cependant être traités par des joints d'étanchéité type silicone afin de respecter l'esprit de qualité d'air véhiculé sur le reste du réseau.

→ Renforts mécaniques

• Conduits posés à l'horizontale

Jusqu'à un mètre de section, le panneau n'est maintenu que par les « Z » ; au-delà, pour éviter le phénomène de flèche, chaque panneau horizontal doit avoir au moins deux compléments de fixation dans sa largeur (1000 mm), tous les 700 à 800 mm au plus de portée : aiguilles soudées et prestoles, à défaut de vis et rondelles compatibles de 30 mm de diamètre minimum (chevilles métalliques dans conduits maçonnés).

• Conduits posés à la verticale

Pour les conduits dont la section principale est supérieure à 600 mm, nous conseillons la réalisation de pattes d'arrêt soudées aux cadres des conduits.



Patte d'arrêt soudée au conduit.

Fiabilité du Système CLEANTEC

Des essais ont été menés au Centre de Recherche Industrielle ISOVER de Rantigny.

• Essais de dépression

Ils ont permis de mettre en évidence la fiabilité de la tenue des panneaux à l'intérieur des conduits par les seuls profilés en « Z », sans aucun renfort intérieur.

• Essais de tenue aux vibrations

Les panneaux d'un conduit en tôle de section 700 x 550 mm et de 2000 mm de longueur, positionnés verticalement n'ont pas bougé après de nombreuses sollicitations d'impacts.

• Fiabilité des résultats

Conduit section (mm)	Tôle ép. (mm)	Dépression maxi (Hpa)	Constatations
700 x 550	08/10°	47	- Déformation irréversible de la tôle - Panneaux en place
1 200 x 300	10/10°	47	- Déformation de la tôle et retour à l'état normal - Panneaux en place

Les données fournies dans cette fiche technique commerciale sont celles du Système CLEANTEC produits et profilés de mise en œuvre : le non respect des recommandations de mise en œuvre des composants serait à même d'en modifier les performances.

Conditionnement et stockage

Les panneaux sont emballés dans des cartons, regroupés sur palettes, pour une optimisation des manipulations sur stock comme sur chantier.

Le CLIMAVER 274 est également disponible sans cartons intermédiaires et dans d'autres dimensions sur palette houscée avec cornières cartons angulaires de protection : nous consulter.

Profilés CLEANTEC	Épaisseur (mm)	L (m)	Section (mm)	Conditionnements			
				Pièces/botte	ML/botte	botte/plte	ml/plte
« Z »	0,5	2,00	20/25/20	25	50	70	3500
« Z »	0,5	2,00	20/40/20	25	50	70	3500
« T »	0,5	2,00	20/12/20	15	30	120	3600

Panneaux	Épaisseur (mm)	L (m)	l (m)	Conditionnements				
				Pnx/carton	m ² /colis	Colis/plte	m ² /plte	m ² /camion
CLIMAVER 274	25	3,00	1,20	-	3,60	44	158,40	2534,40
CLIMAVER 274	25	3,00	1,20	6	21,60	7	151,20	2419,20
CLIMAVER 274	40	3,00	1,20	-	3,60	28	100,80	1612,80
CLEANTEC	25	2,00	1,00	11	22,00	8	176,00	2112,00
CLEANTEC	40	2,00	1,00	7	14,00	8	112,00	1344,00

Le stockage doit se faire à l'abri des intempéries dans un local propre et sec. Les profilés sont regroupés par des liens plastiques.