

Mise en œuvre des profils de couverture cintrés

Dispositions spécifiques aux couvertures cintrées

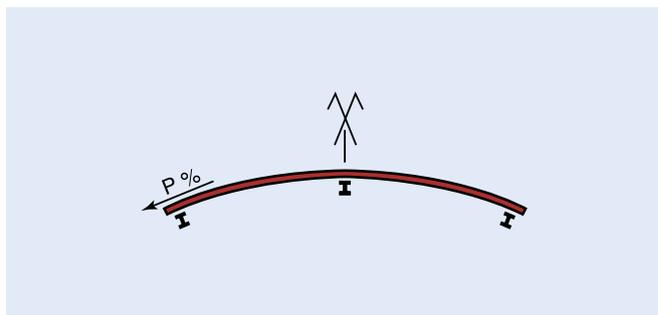
(Sans PRV, ni pénétrations autres que celles soudées en atelier)

Les zones données dans les tableaux ci-dessous sont définies dans notre guide des actions climatiques et sismiques.

Pentes minimales

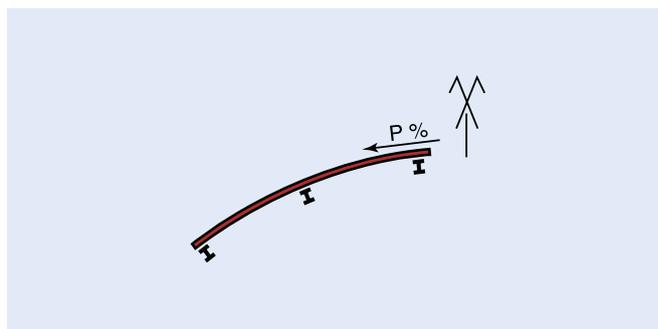
- Si la couverture est constituée d'une seule plaque, la pente à l'égout sera au moins de :

		Toutes situations		
		Zone I	Zone II	Zone III
Trapéza®	$h \geq 35$ mm	5 %	5 %	5 %
	$h \leq 35$ mm	7 %	7 %	15 %
Fréquence®	13.18T	15 %	15 %	25 %
	9.25T	10 %	10 %	15 %
	5.43T	10 %	10 %	15 %



- Si la couverture est constituée d'une seule plaque, la pente au faîtage sera au moins de :

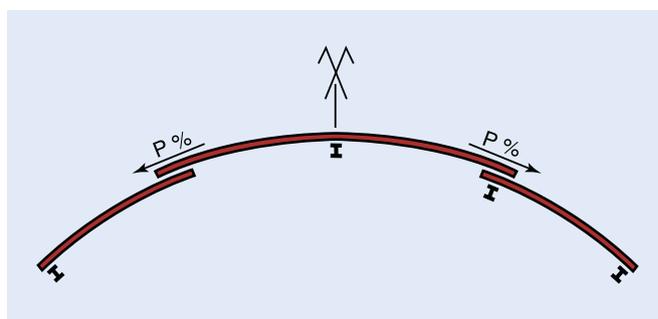
		Toutes situations		
		Zone I	Zone II	Zone III
Trapéza®	$h \geq 35$ mm	5 %	5 %	5 %
	$h \leq 35$ mm	7 %	7 %	15 %
Fréquence®	13.18T	15 %	15 %	25 %
	9.25T	10 %	10 %	15 %
	5.43T	10 %	10 %	15 %



Un bord relevé est nécessaire sur le profil de faîtage pour des pentes inférieures à 10 %
Pour des pentes inférieures à 7 %, un contre closoir est nécessaire en complément du bord relevé

- Si la couverture est constituée d'une seule plaque, la pente à l'égout sera au moins de :

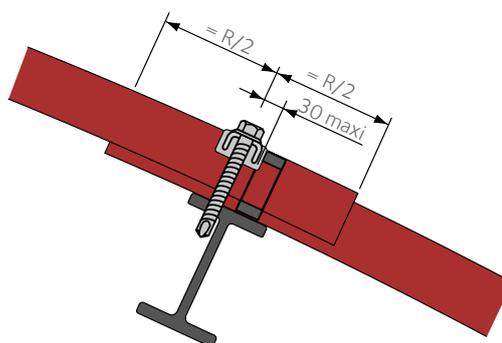
		Toutes situations		
		Zone I	Zone II	Zone III
Trapéza®	$h \geq 35$ mm	7 %	7 %	7 %
	$h \leq 35$ mm	7 %	7 %	15 %
Fréquence®	13.18T	25 %	25 %	25 %
	9.25T	15 %	15 %	15 %
	5.43T	10 %	15 %	15 %



Recouvrements transversaux

Longueur du recouvrement conforme aux dispositions de la norme NF P 34-205-1/A1, avec un complément d'étanchéité conforme à la norme NF P 30-305.

Pente P en %	Recouvrement R en mm	Nombre de complément d'étanchéité
$7 \leq P < 15$	$150 \leq R \leq 200$	1
$P \geq 15$	$150 \leq R < 200$	1
	$R \geq 200$	0



Mise en œuvre des profils de couverture cintrés

Cintrage à la pose

Généralités

- Le cintrage à la pose convexe des profils réalisés à partir de tôle d'acier galvanisée ou galvanisée prélaquée est régi par la NF P 34-205-1/A1.
- Le dimensionnement des pannes doit prendre en compte les efforts résultants de la mise en œuvre des profils cintrés à la pose. Les appuis sont de largeur comprise entre le minimum donné par la norme NF P 34-205-1 et 120 mm.
- Sur les profils cintrés à la pose, la mise en œuvre de pénétrations ponctuelles est à proscrire.
- Pour des pentes inférieures ou égales à 5%, il convient de nous consulter quant au choix du revêtement adapté.

Mise en œuvre

- Le cintrage à la pose s'effectue de préférence sur 4 appuis ou plus.
- La pose des profils s'effectue par bandes à partir de l'égout vers le faitage.
- La mise en œuvre des fixations s'effectue progressivement à partir d'une extrémité de la plaque.

Rayon minimum de cintrage

Des éléments sont donnés dans le tableau ci-dessous pour une charge d'exploitation ≤ 75 daN/m² et une portée égale à celle du tableau de charge multipliée par 0,75.

Type de profil	Convexe	Concave
Trapéza® 8.125.25T	35 m	50 m
Trapéza® 3.283.29T	35 m	50 m
Trapéza® 4.250.35T	40 m	70 m
Trapéza® 3.333.39T	40 m	85 m
Chantilly 5.180.40T	110 m	150 m
Trapéza® 3.333.45T	50 m	95 m
Trapéza® 7.96.54T	-	-
Fréquence® 13.18T	20 m	40 m
Fréquence® 9.25T	25 m	45 m
Fréquence® 5.43T	50 m	90 m

Exemple :

- **Trapéza® 3.333.39T** : en épaisseur 0,75 mm pour une charge d'exploitation (descendante ou ascendante) de 50 daN/m² :

Portée maximale $2,95 \times 0,75 = 2,20$ mètres

Pente et recouvrement transversal

- Les recouvrements transversaux se font toujours au droit des appuis.
- Les pentes et recouvrements sont conformes à la NF P 34-205-1/A1. Les tableaux page 116 rappellent ces éléments et indiquent s'il y a lieu de mettre en œuvre un complément d'étanchéité (un complément d'étanchéité transversal sur une plaque impose un complément d'étanchéité longitudinal).

Recouvrement longitudinal

Pour les profils de hauteur inférieure à 35 mm, des compléments d'étanchéité sont nécessaires sur toute la longueur de la plaque concernée dans les zones de pente comprises entre 0 % et la pente minimale du tableau page 116 concernant les couvertures constituées de plusieurs plaques. Si un complément d'étanchéité est mis en œuvre longitudinalement, il est également mis en œuvre transversalement.

Fixations

- Les fixations sont vérifiées conformément à la NF P 34-205-1/A1.
- La fixation des profils est réalisée uniquement en sommet d'onde avec toutes nervures fixées sur chaque panne.

Mise en œuvre des profils de couverture cintrés

Cintrage lisse

Trapéza® 3.333.39TV uniquement

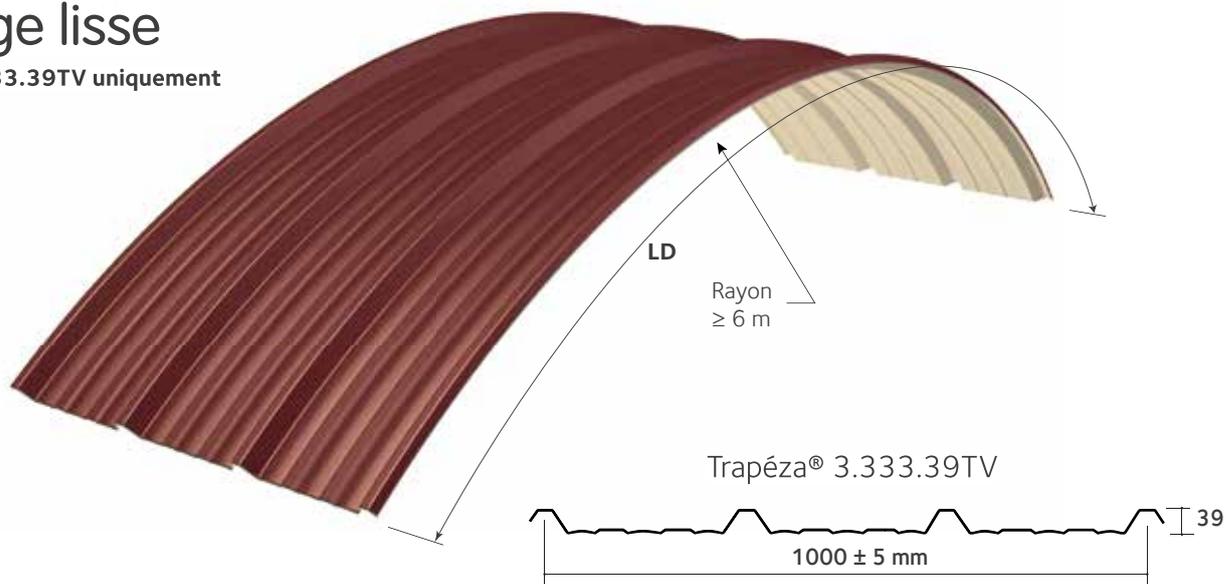


Tableau de longueurs développées maximales (LD)

Longueur minimale : 2 m

Epaisseur (mm)	Rayon (m)										
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	de 15 à 40	
0,63	5,30	5,70	6,00							6,20	
0,75 / 1,00	5,30	5,70	6,00	6,40	6,70	7,00	7,30	7,60	7,90	8,20	

Le profil Trapéza® 3.333.39TV présente après cintrage des déformations sur pages.

Afin d'assurer d'éventuelles continuités de toiture entre des éléments cintrés et des éléments droits, il est impératif d'appliquer les mêmes déformations aux profils droits.

Ce point est à préciser sur le bon de commande (cf. page 150).

Fixations

Seule la fixation en sommet de nervure est admise. Les vérifications et densités de fixations doivent être conformes à la Norme NF P 34-205-1 (Réf. DTU 40.35). Le couturage est réalisé tous les 0,50 mètre pour les pentes inférieures à 10 % et tous les mètres au-delà.

Portées admissibles

La réalisation du cintrage lisse entraîne une réduction des portées admissibles de 25 %

Exemple :

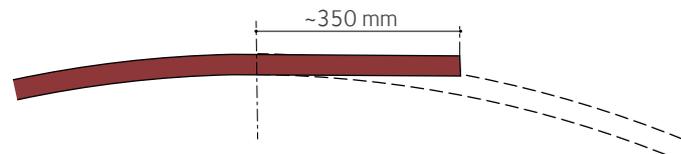
- **Trapéza® 3.333.39T** : 45 daN/m² Epaisseur 0,75 mm
Portée maximale : 2,95 m sur 3 appuis
- **Trapéza® 3.333.39TV** : 45 daN/m² Epaisseur 0,75 mm
Portée maximale : 2,95 x 0,75 = 2,20 m sur 3 appuis

Des essais réalisés conformément à la norme NF P 34-205-1/A1 sont en cours de réalisation pour optimiser les portées admissibles de nos produits : consultez nous.

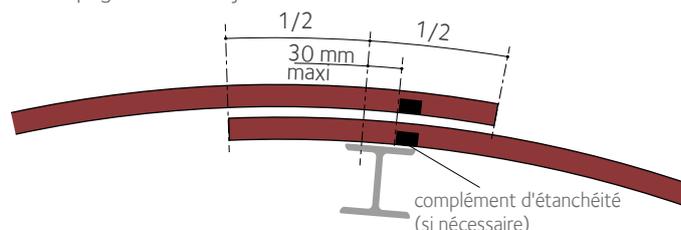
Pente et recouvrement transversal

En ce qui concerne les pentes, se référer aux tableaux page 116.

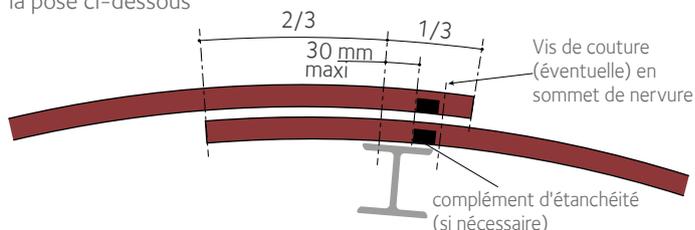
Aux extrémités, le profil cintré lisse présente une partie droite de 350 mm environ, pouvant entraîner un bâillement au recouvrement transversal entre deux éléments. Pour les rayons < 10 m, si des recouvrements transversaux sont nécessaires, s'orienter vers la solution de cintrage par crantage.



Pour atténuer ce phénomène, il est conseillé de limiter au maximum la longueur du recouvrement dans la limite du tableau des recouvrements donné page 116 et d'ajouter une couture si nécessaire.



En cintrage lisse, pour des raisons esthétiques, nous conseillons la pose ci-dessous



Mise en œuvre des profils de couverture cintrés

Cintrage par crantage

Profilé

- **Longueur maximale :**
 - 4 m pour angle > 150°
 - 5,5 m pour R < 6 m
 - 7 m pour R ≥ 6 m
- **Longueur minimale :** 0,3 m
- **Métal :**
 - acier revêtu
 - acier revêtu prélaqué selon notre nuancier Colorissime®
 - acier inoxydable

Calcul du cintrage

Formules

$$\text{Arc} = \frac{\pi \times R \times \alpha}{180}$$

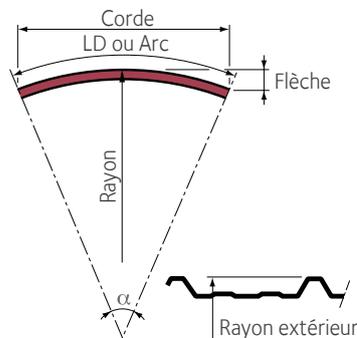
$$\text{Corde} = 2 \times R \times \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)$$

$$\text{Corde} = R \times \left(1 - \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)\right)$$

$$R = \frac{C^2}{8 \times F} + \frac{F}{2}$$

$$C = \text{Corde} \quad F = \text{Flèche}$$

$$R = \text{Rayon}$$



Pente et recouvrement transversal

Les pentes et recouvrements sont conformes à la NF P 34-205-1/A1. Les tableaux page 116 rappellent ces éléments.

Recouvrement longitudinal

Des compléments d'étanchéité conformes à la NF P 30-305 sont nécessaires dans les zones de pentes comprises entre 0 % et la pente minimale indiquée dans le tableau page 116 pour les couvertures constituées de plusieurs plaques. Attention, la mise en œuvre d'un complément d'étanchéité longitudinal entraîne la pose d'un complément transversal.

Fixations

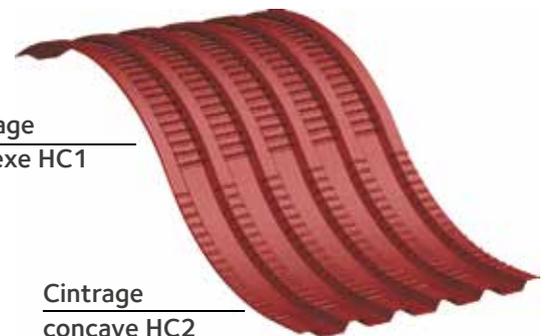
Seule la fixation en sommet d'onde est admise. Les vérifications et densités de fixations doivent être conformes à la NF P 34-205-1 (Réf. DTU 40.35). Les profils sont couturés tous les 0,50 mètres.

Portées admissibles

Les portées d'utilisation sont réduites de 40 % pour la charge donnée.

Les profils cintrés par crantage en acier revêtu et revêtu prélaqué sont systématiquement protégés par un film plastique à retirer sans délai, au fur et à mesure de l'avancement de la pose et au plus tard deux mois après la mise à disposition de la marchandise en usine.

Cintrage convexe HC1

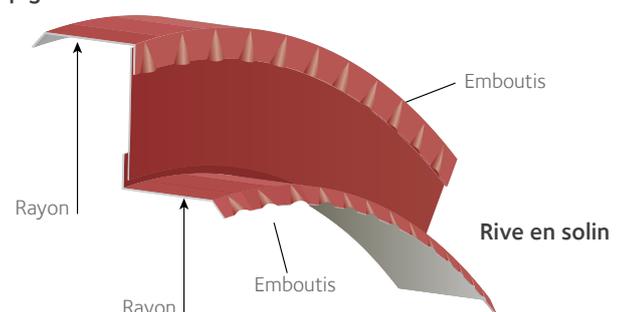


Cintrage concave HC2

Pièces de finition cintrées

- **Longueur maximale :** de 3 à 4 mètres maximum selon les pièces de finition.
- **Métal :** épaisseur 0,75 mm en acier revêtu prélaqué, épaisseur en acier inoxydable suivant la nuance.

Rive pignon



Mise en œuvre des profils de couverture cintrés

Cintrage par crantage

Rayon minimum

Profil de couverture	Epaisseur (mm)	Cintrage convexe HC1		Cintrage concave HC2	
		0,63 - 0,75	0,88 - 1,00	0,63 - 0,75	0,88 - 1,00
Trapéza® 8.125.25T 	R mini	290	360	290	360
	β maxi	5° 60	4° 00	5° 60	4° 00
Trapéza® 4.250.35T 	R mini	350	400	Non réalisable	
	β maxi	5° 00	4° 33		
Trapéza® 3.333.39T 	R mini	340	470	410	470
	β maxi	4° 50	3° 10	3° 60	3° 10
Fréquence® 5.43T 	R mini	300	500	Non réalisable	
	β maxi	5° 20	3° 65		

Ordre de pose

- 1 Plaque de bardage
- 2 Plaque de bardage
- 3 Hairgalbe
- 4 Plaque de bardage
- 5 Hairgalbe
- 6 Plaque de couverture
- 7 Plaque de bardage
- 8 Hairgalbe
- 9 Plaque de couverture

Calcul de l'angle de cintrage

T° : angle formé entre la pente de la toiture et le bardage

α : angle de cintrage = 180° - T°

Recouvrement transversal

R1, R2 : Rayon

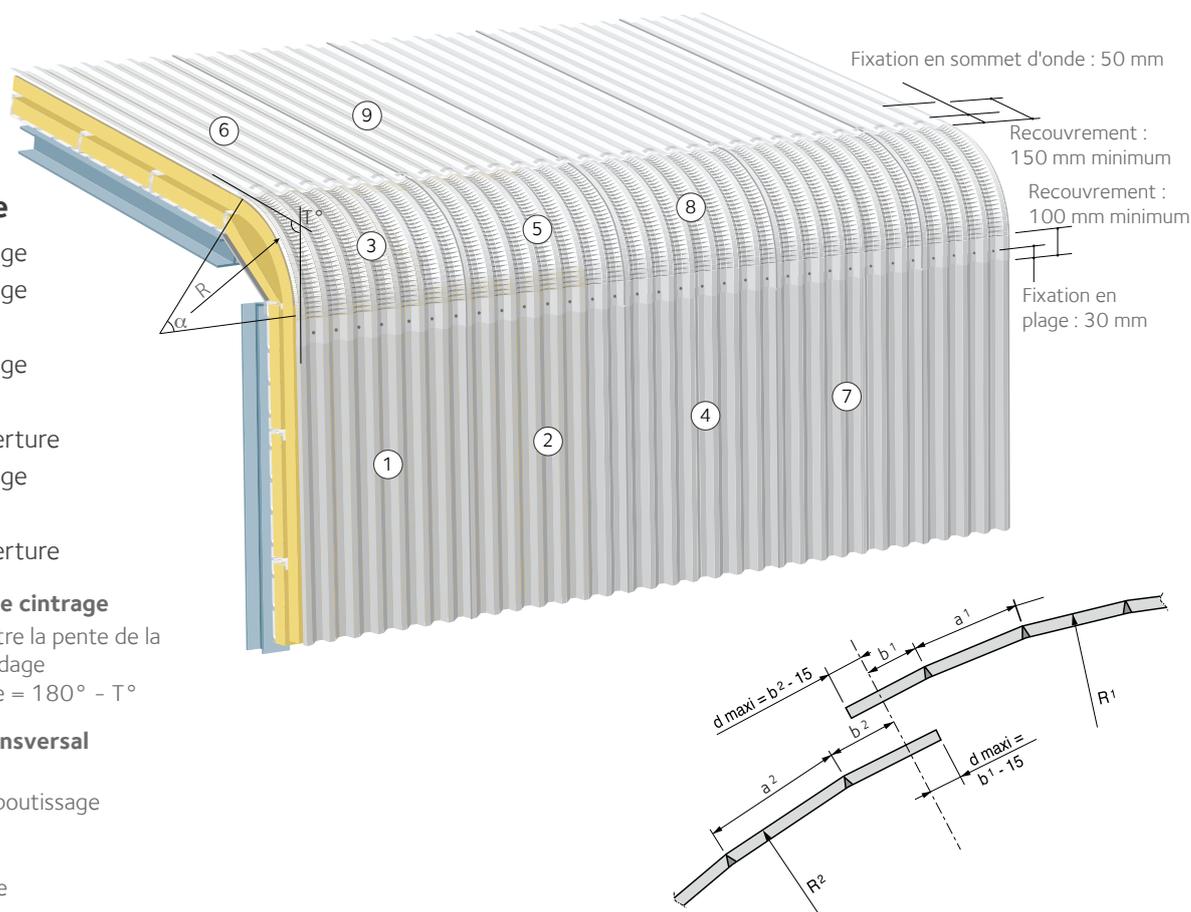
a1, a2 : «pas» d'emboutissage

b1 : $\frac{a1}{2}$, b2 : $\frac{a2}{2}$

d maxi : partie droite

Longueurs minimales

De 300 à 500 mm selon les produits



Mise en œuvre des supports d'étanchéité

Les supports d'étanchéité (sauf supports de modules PV) ont pour rôle de recevoir des panneaux d'isolation thermique, lesquels reçoivent ensuite une étanchéité.

Les supports d'étanchéité peuvent être posés perpendiculairement ou parallèlement à la pente de la toiture.
Le recouvrement transversal minimal entre deux supports est de 50 mm.

Fixation des supports

- **Pour les supports d'ouverture de vallée inférieure ou égale à 70 mm (4 pas)**

En partie courante, fixer toutes les deux nervures sur chaque appui. La nervure de recouvrement longitudinal est à fixer systématiquement au pourtour de la toiture. Fixer toutes les nervures sur les deux derniers appuis et sur une distance de 2 m dans l'autre sens.
Couturer tous les 1,00 m.

- **Pour les supports d'ouverture de vallée supérieure ou égale à 70 mm (3 pas), dits grandes portées**

Fixer toutes les nervures sur chaque appui
Couturer tous les 0,75 m.

Choix du support

Selon les charges. Il existe 2 types de charges :

> La charge d'exploitation (C_e), pour laquelle une valeur minimale de 100 kg/m^2 est à prendre en compte, correspond :

- Au poids des hommes qui vont travailler sur la toiture
- Au poids de la neige, dont la charge est définie en fonction des zones et de l'altitude selon les règles NV de février 2009

> La charge permanente (C_p), qui correspond au poids au m^2 des matériaux posés sur le support :

- A minima l'isolant et l'étanchéité (bicouche ou membrane)
- Le cas échéant la végétalisation
- Le cas échéant les gravillons

Pose de supports dans des bâtiments de forte (vestiaires, locaux climatisés,...) et très forte hygrométrie (piscines, locaux sanitaires, papeterie, cuisine,...) : il convient de préciser le type d'isolant, la présence ou non d'un pare-vapeur, le type de revêtement organique et de fixation des supports.

Pour les supports d'étanchéité perforés : il convient de toujours prévoir un pare-vapeur en complément de ces composants habituels.

Les supports d'étanchéité présentent plusieurs avantages

- Les toitures sont de faible pente, à savoir 3 %, ce qui permet une économie sur la charpente
- Ils permettent la réalisation de toitures chaudes, garantissant une isolation thermique pérenne
- Ils permettent la réalisation de toiture techniques, telles que les toitures végétalisées, avec gravillons, ... assurant d'excellentes performances acoustiques et thermiques
- Les supports de grande portée (jusque 6 m), à savoir les supports dont l'ouverture de vallée est supérieure à 70 mm, permettent de s'affranchir de la mise en place de pannes, offrant un gain supplémentaire sur la charpente
- Les supports d'étanchéité à fixations d'isolant et d'étanchéité inapparentes permettent une esthétique accrue
- Les versions crevées et multiples types de perforation proposés permettent de répondre aux divers besoins de performance acoustique