

DANPATHERM K12

**ENQUETE SUR LES PRODUITS DE CONSTRUCTION
ET PRODUITS NOUVEAUX (EPPN) SOCOTEC
n° 2006-68080-000031**

ÉDITION DÉCEMBRE 2021

Système DANPATHERM K12

Système de cassette monobloc prêt-à-poser
pour façade translucide

WWW.EVERLITECONCEPT.COM

Rapport d'enquête technique

EVERLITE CONCEPT
Monsieur Delfin BRAGA
2-6, rue Condorcet
ZAC des Radars – BP62
91351 GRIGNY cedex

CASSETTES DANPATHERM K12

« Bardage translucide »

Rapport établi dans le cadre de notre mission définie dans le contrat n° 200668080000031 signé le 22.06.2020 (n° DEV2006680800000210/0).

Enquête sur les Procédés de construction et Produits Nouveaux (EPPN)

N° 200668080000031
valable jusqu'au 31.12.2024
dont les conclusions sont reconnues par l'ensemble des
collaborateurs de SOCOTEC CONSTRUCTION.

N° D'AFFAIRE : 200668080000031

DESIGNATION : PROCEDE CASSETTES DANPATHERM K12

DATE DU RAPPORT : 17/12/2021

REFERENCE DU RAPPORT : ANC21-677 VE/FLC

NOMBRE DE PAGES : 6

AUTEUR DU RAPPORT : VIRGINIE ETIENNE

Tél : (+33) 1 30 12 85 14 - ✉ virginie.etienne@socotec.com

SOMMAIRE

1	OBJET	3
2	DESCRIPTION SUCCINTE DU PROCEDE	3
3	DOCUMENTS DE REFERENCE	3
4	DOMAINE D'EMPLOI ACCEPTE	3
5	RATTACHEMENT A LA REGLEMENTATION OU AU DOMAINE NORMATIF	4
6	FABRICATION	4
7	MATERIAUX.....	4
7.1	DANPATHERM K12.....	4
7.2	Panneaux DANPALON®.....	4
8	VISITE D'OUVRAGES REALISES	5
9	PRESCRIPTIONs COMPLEMENTAIRES OU RAPPELEES.....	5
10	ENTRETIEN - REPARATION	6
11	AVIS PREALABLE DE SOCOTEC CONSTRUCTION	6

1 OBJET

La Société EVERLITE CONCEPT - 2-6, rue Condorcet, ZAC des Radars à Grigny (91) - a sollicité l'avis de SOCOTEC CONSTRUCTION - DIRECTION DES SOLUTIONS TECHNIQUES ET DE L'INNOVATION, sur le Cahier des Charges du procédé de bardage translucide DANPATHERM K12.

Le présent rapport d'enquête de type « Avis Préalable » a pour objet de faire connaître le résultat de l'Enquête Technique et de préciser la position susceptible d'être adoptée par SOCOTEC CONSTRUCTION sur des ouvrages soumis à son contrôle, dans le cadre de missions de contrôle technique de type « L » sur des opérations de constructions particulières, à la demande des Maîtres d'Ouvrage ou des intervenants à l'acte de construire.

Il a été établi dans le cadre des Conditions Particulières décrites dans notre devis n° 2006680800000210 et des Conditions d'Intervention n° CI_SOC_HAAH/4-15.

2 DESCRIPTION SUCCINTE DU PROCÉDE

Le procédé DANPATHERM K12 de la Société EVERLITE CONCEPT pour les applications en bardage translucide est un système breveté de façade monobloc translucide assemblée en usine et livrée à dimension.

Il est constitué de panneaux DANPALON® panneaux multi parois extrudés en polycarbonate pur sous marquage CE selon la norme EN 16153+A1.

Les panneaux DANPALON® comportent des relevés crantés latéraux déportés (à double crantage) qui s'emboîtent sur les connecteurs K12 en aluminium du système DANPATHERM K12. Les éléments ainsi assemblés peuvent recevoir une isolation thermique et/ou acoustique.

Les panneaux ont les dimensions suivantes :

- Épaisseur en partie courante : 12 mm,
- Largeur utile : 600 mm,
- Longueur maximale en œuvre : 11,8 m.

3 DOCUMENTS DE REFERENCE

Le Cahier des Charges du système DANPATHERM K12 daté de novembre 2021 comporte 32 pages hors page de garde.

Ce document définit notamment les caractéristiques du DANPATHERM K12 avec leurs éléments constitutifs, et il précise les conditions d'emploi et de mise en œuvre, ainsi que les principes de réalisation des ouvrages où ces composants sont incorporés en remplissage, avec différents détails d'exécution, à titre d'exemples.

4 DOMAINE D'EMPLOI ACCEPTE

Pour les applications en bardage translucide, les Cassettes DANPATHERM K12 peuvent être mises en œuvre sur des bâtiments industriels et agricoles relevant du Code du Travail et aux bâtiments commerciaux, scolaires et sportifs en locaux de faible à très forte hygrométrie, chauffés ou non, mais non réfrigérés, situés en FRANCE Européenne, suivant le domaine d'emploi décrit dans le §2, suivant les conditions d'emploi et de mise en œuvre des §7 et §8 du Cahier des Prescriptions Techniques d'EVERLITE CONCEPT.

La longueur maximale de mise en œuvre des cassettes est de 11,8 mètres. La façade translucide est normalement mise en œuvre selon un plan vertical. Toutefois, est admis une inclinaison de 15° par rapport à la verticale. Dans le cas particulier d'un fruit positif, la longueur de rampant est limitée à 6 mètres.

Rappel : l'emploi en climat de montagne (altitude supérieure à 900 m) n'est pas prévu.

5 RATTACHEMENT A LA REGLEMENTATION OU AU DOMAINE NORMATIF

Les Cassettes DANPATHERM K12, dans leurs diverses applications, ne participent pas à la stabilité générale des bâtiments. Celle-ci incombe aux structures qui les supportent et qui doivent être réalisées en conformité avec le DTU en vigueur. Les Cassettes DANPATHERM K12 ne peuvent en aucune façon avoir une fonction, même partielle, de contreventement ou d'anti-déversement d'éléments structurels.

Les charges climatiques sollicitantes doivent être évaluées par application des NV65. L'emploi des Cassettes DANPATHERM K12 concernées doit être fait en respectant les diverses dispositions réglementaires en vigueur, notamment celles relatives à la sécurité des personnes et à la sécurité incendie, étant précisé que les plaques compactes utilisées en polycarbonate de type DANPALON® font l'objet d'un classement de réaction au feu B-s1,d0 .

6 FABRICATION

Les panneaux DANPALON® utilisés pour la fabrication du système DANPATHERM K12, sont extrudés par la société DAN PAL sous certification ISO 9001 en son usine de DAN en Israël.

7 MATERIAUX

7.1 DANPATHERM K12

Les cassettes DANPATHERM K12 sont constituées de :

- une paroi extérieure en DANPALON®, de 12 mm
- une paroi intérieure en DANPALON®, de 12 mm
- deux connecteurs K12, de dimension 93 mm x 31 mm

Ils peuvent recevoir une isolation thermique en Thermalon de 50 ou 100 mm d'épaisseur et/ou une isolation acoustique constituée de 1, 2 ou 3 panneaux compacts transparents en polycarbonate pur de 4 mm d'épaisseur

Les caractéristiques des composants des Cassettes DANPATHERM K12 sont précisées dans le Cahier des Prescriptions Technique.

7.2 PANNEAUX DANPALON®

Les panneaux multi parois alvéolaires translucides DANPALON® ont une épaisseur de 12 mm avec un maillage type MC (Multicellulaire) à quadruple paroi, dotés de 2 relevés crantés déportés (DANPALON® 612 MC DPT).

La hauteur hors tout des relevés crantés latéraux est de 15 mm.

Ces panneaux existent en trames de 600.

Leur longueur est adaptée au projet avec une longueur standard comprise entre 1 m et 11,80 m (tolérance 0/+1 cm).

8 VISITE D'OUVRAGES REALISES

Dans le cadre de l'enquête effectuée, les ouvrages examinés n'ont pas révélé d'anomalie susceptible de créer un doute sur le procédé de Cassettes DANPATHERM K12 et ses applications concernées, telles que définies dans le Cahier des Prescriptions Techniques.

9 PRESCRIPTIONS COMPLEMENTAIRES OU RAPPELEES

En application des règles NV65 modifiées en vigueur (y compris pour les actions locales majorées), il y a lieu de vérifier que les actions climatiques sollicitantes respectent bien les charges et portées admissibles des composants retenus de la gamme DANPALON (plaques, fixations et connecteurs) telles que précisées dans le CPT qui sert de base pour l'établissement du dossier d'exécution par l'Entreprise réalisatrice.

Compte tenu des variations dimensionnelles importantes d'origine thermique des Cassettes DANPATHERM K12 constituées de plaques en polycarbonate (coefficient de dilatation 70.10^{-5}), il importe de respecter strictement les dispositions prévues dans le Cahier des Prescriptions Techniques §7, tant pour la réalisation des points fixes, que pour permettre la libre dilatation des Cassettes DANPATHERM K12.

Un soin particulier doit être apporté à la mise en œuvre des Cassettes DANPATHERM K12 dans le respect des principes prescrits dans le Cahier des Prescriptions Techniques, notamment pour la connexion de deux cassettes par emboîtement latéral, le respect des dispositions relatives à la dilatation, le respect de la position des cales, la ventilation des feuillures des profilés supports drainants.

La face intérieure des Cassettes DANPATHERM K12 doit être librement ventilée sur le local: en particulier, aucun dispositif d'isolation ou d'ombrage temporaire ne doit être installé au voisinage immédiat, afin d'éviter un différentiel de températures, qui pourrait engendrer des condensations dans les alvéoles.

Dans les locaux mal chauffés ou locaux à forte et très forte hygrométries, des condensations passagères risquent de se produire à l'intérieur des cellules pouvant, dans certaines circonstances, entraîner le développement de moisissures nuisibles à l'aspect et à la transmission lumineuse. Cependant, la mise en communication de l'air présent dans les cellules avec l'ambiance extérieure limite les phénomènes de condensation, et l'obturation haute et basse des alvéoles par un filtre s'oppose à l'empoussièrement et au développement des moisissures. Dans le cas de locaux non chauffés, les phénomènes de condensation sont inévitables.

Suivant les cas d'exposition en atmosphère extérieure sévère ou en ambiance intérieure agressive, des éléments en aluminium laqué ou anodisé adaptés doivent être utilisés d'une façon générale.

Des condensations passagères peuvent éventuellement apparaître en fonction des conditions climatiques et hygrothermiques, dans la lame d'air des Cassettes DANPATHERM K12.

Malgré l'essai satisfaisant de résistance au choc M50/1200 Joules réalisé sur certaines cassettes et qui a pour but de renforcer la sécurité en cas d'appui direct accidentel, les Cassettes DANPATHERM K12 ne peuvent pas, à elles seules, assurer la fonction de garde-corps de protection à la chute des personnes (relative à l'usage) conformément au cahier du CSTB 3566 §5.2.

Des dispositifs de répartition des charges prenant appui au droit de la structure porteuse doivent être utilisés à la pose ou pour l'entretien, afin de ne pas prendre appui directement sur les Cassettes DANPATHERM K12.

La Société EVERLITE CONCEPT dispose d'un Service Technique qui peut, à la demande de l'utilisateur, lui apporter son assistance technique, tant au stade de l'étude du projet que lors de l'exécution.

La réalisation d'ouvrages d'éclairage en façade avec les Cassettes DANPATHERM K12 doit être faite par des Entreprises qualifiées pour l'exécution de tels ouvrages et familiarisées avec l'emploi d'éléments en polycarbonate.

10 ENTRETIEN - REPARATION

En cours de chantier et en phase d'exploitation, les dispositions prévues dans le Cahier des Charges pour l'entretien et la réparation sont satisfaisantes.

Toute altération ou casse de tout ou partie d'une Casette DANPATHERM K12 entraîne l'obligation de sécurisation de la zone concernée et du remplacement du vitrage dans les plus brefs délais

11 AVIS PREALABLE DE SOCOTEC CONSTRUCTION

SOCOTEC CONSTRUCTION émettra un avis favorable pour les travaux soumis à son contrôle et utilisant le procédé Cassettes DANPATHERM K12, dès l'instant où les prescriptions contenues dans le Cahier des Prescriptions Technique Cassettes DANPATHERM K12 et dans les articles précédents du présent rapport sont respectées.

Cet avis reste valable pour autant :

- que les produits et conditions de mise en œuvre ne subissent pas de modifications et que l'autocontrôle de fabrication soit maintenu,
- que les modifications et les prescriptions réglementaires, normatives ou professionnelles actuelles ne mettent pas en cause le contenu du Cahier des Charges,
- qu'il ne soit pas porté à la connaissance de SOCOTEC CONSTRUCTION de désordres suffisamment graves pour remettre en cause le présent avis.

Cet avis deviendrait caduc en cas de délivrance d'un Avis Technique pour le procédé.

La date d'échéance de validité de cet avis est le 31 décembre 2024.



Virginie ETIENNE
Expert Technique National
Façades Légères / Bardage

Table des matières

1.	Principe	9
2.	Domaine d'emploi	9
3.	Eléments	9
3.1	Cassettes DANPATHERM K12	9
3.11	Marquage CE	9
3.12	Matériau	9
3.13	Panneaux DANPALON®	10
3.14	Caractéristiques dimensionnelles des cassettes Danpatherm K12	10
3.15	Masse surfacique	10
3.16	Caractéristiques thermiques	10
3.17	Caractéristiques optique et énergétique	12
3.18	Classement de réaction au feu	12
3.19	Résistance aux agents chimiques	12
3.110	Caractéristique acoustique	13
3.111	Coloris et finitions	13
3.112	Résistance aux chocs	13
3.113	Durabilité-Entretien	13
3.2	Profils périphériques	13
3.3	Adaptateur K12	14
3.4	Ecarteur	14
3.5	Cale d'assise de cassette	14
3.6	Fixations	14
3.7	Accessoires	14
3.71	Ruban adhésif aluminisé micro-perforé	14
3.72	Isolant thermique	14
3.73	Isolant acoustique	14
3.74	Insertion d'un système d'éclairage	14
4.	Fabrication	15
5.	Contrôles de fabrication	15
5.1	Contrôle des matières premières	15
5.2	Contrôle en cours de fabrication et sur produit fini	15
6.	Identification	15
7.	Fournitures et Assistance Technique	15
7.1	Fourniture	15
7.2	Stockage et découpe	15
7.3	Assistance technique	15
8.	Mise en œuvre	16
8.1	Mise en œuvre des ouvrages en façade	16
8.2	Points particuliers	16
8.21	Aboutage	16
8.22	Finition de rive	16
8.23	Raccordement en angle	16
8.24	Joint de dilatation	16
8.3	Portées et charges admissibles	16
9.	Entretien et Remplacement	17
9.1	Entretien	17
9.2	Remplacement d'un panneau	17

A. Description

1. Principe

Le système DANPATHERM K12 est un procédé de façade monobloc translucide assemblée en usine et livrée à dimension.

Il est constitué de panneaux DANPALON® panneaux multi parois extrudés en polycarbonate pur sous marquage CE selon la norme EN 16153+A1.

Les panneaux DANPALON® comportent des relevés crantés latéraux déportés (à double crantage) qui s'emboîtent sur les connecteurs K12 en aluminium du système DANPATHERM K12. Les éléments ainsi assemblés peuvent recevoir une isolation thermique et/ou acoustique.

EVERLITE CONCEPT réalise les implantations et les plans de fabrication de chaque projet. L'assemblage des panneaux DANPATHERM K12 est réalisé en usine.

La mise en œuvre sur site se décompose comme suit :

- pose de joint mousse d'étanchéité en périphérie de l'ouvrage,
- mise à dimension et installation des cadres périphériques,
- pose de cassettes DANPATHERM K12 selon le plan d'implantation,
- mise en place des parcloles.

Les accessoires du système DANPATHERM K12 incluent les éléments pour la fixation sur ossature bois ou métallique, les profils périphériques en aluminium à rupture de pont thermique et le joint mousse d'étanchéité.

2. Domaine d'emploi

- Bardage translucide destiné aux bâtiments industriels et agricoles relevant du Code du Travail et aux bâtiments commerciaux, scolaires et sportifs en locaux de faible à très forte hygrométrie, chauffés ou non, mais non réfrigérés, dont le domaine d'emploi simplifié en fonction des critères d'étanchéité à l'air et de perméabilité à l'eau est défini au tableau 1 qui ne peut être utilisé indépendamment des tableaux de charges 2 et 3. Le système DANPATHERM K12 peut être mis en œuvre jusqu'à une altitude de 900 m.
- Le bardage translucide est normalement mis en œuvre selon un plan vertical. Est admise une inclinaison de 15° par rapport à la verticale.
- Les valeurs maximales d'exposition à des pressions et dépressions sous vent normal selon les Règles NV 65 modifiées sont données dans les tableaux 2 et 3.
- Le système DANPATHERM K12 peut être mis en œuvre sur des parois planes verticales en zone de sismicité 1, de bâtiments de catégories d'importance I à IV et en zone de sismicité 2 à 4, de bâtiments de catégories d'importance I à III selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs :

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	X	X	X	X
2	X	X	X	
3	X	X	X	
4	X	X	X	
X	Pose autorisée			
	Pose non autorisée sauf pour une hauteur d'ouvrage inférieure à 3,50 m (cf. Guide ENS)			

3. Eléments

3.1 Cassettes DANPATHERM K12

Les cassettes DANPATHERM K12 sont constituées de :

- une paroi extérieure en DANPALON®, de 12 mm
- une paroi intérieure en DANPALON®, de 12 mm
- deux connecteurs K12, de dimension 93 mm x 31 mm

Ils peuvent recevoir une isolation thermique en Thermalon de 50 ou 100 mm d'épaisseur et/ou une isolation acoustique constituée de 1, 2 ou 3 panneaux compacts transparents en polycarbonate pur de 4 mm d'épaisseur (voir Figure 1 à Figure 4).

3.1.1 Marquage CE

En application du règlement (UE) n°305/2011, les panneaux DANPALON® font l'objet de Déclarations de Performances (DdP) sur la base de la norme NF EN 16153+A1. Ces plaques conformes à ces DdP sont identifiées par le marquage CE.

3.1.2 Matériau

Les panneaux DANPALON® DANPATHERM K12 sont extrudés à partir de polycarbonate pur sans produit de charge, composés B et S, dont les caractéristiques sont résumées dans le tableau ci-après :

Désignation	Méthode d'essai	Unité	Valeur
Masse volumique	ISO 1183	g/cm ³	1,2
Résistance à la traction à 23°C	ISO 527	N/mm ²	65-70
Allongement à la température à 23°C	ISO 527	%	80-120
Module d'élasticité	ISO 6721-1	N/mm ²	> 2300
Coefficient de dilatation	ISO 11359-2	m/m°C	6,5 x 10 ⁻⁵

La protection anti-UV à forte densité de 45 µm d'épaisseur minimale est apportée par co-extrusion en face extérieure ou sur les deux faces et protège les panneaux contre la photo-oxydation et le rayonnement solaire ultraviolet.

Les panneaux DANPALON® peuvent comporter jusqu'à 10% de produit recyclé en interne.

3.13 Panneaux DANPALON®

Les panneaux multi parois alvéolaires translucides DANPALON® ont une épaisseur de 12 mm avec un maillage type MC (Multicellulaire) à quadruple paroi, dotées de 2 relevés crantés déportés (DANPALON® 612 MC DPT, voir Figure 2).

La hauteur hors tout des relevés crantés latéraux est de 15 mm

Ces panneaux existent en trames de 600.

Leur longueur est adaptée au projet avec une longueur standard comprise entre 1 m et 11,80 m (tolérance 0/+1 cm).

3.14 Caractéristiques dimensionnelles des cassettes Danpatherm K12

- Largeur de 600 mm (tolérance ± 2 mm) avec panneaux DANPALON® 612 MC DPT,
- Longueur : adaptée au projet avec une longueur standard comprise entre 1 m et 11,80 m (tolérance 0/+1 cm).
- Epaisseur : partie courante 118 mm.

Les autres dimensions spécifiques sont précisées en Figure 2.

3.15 Masse surfacique

Solution	Poids (kg/m²)* Trame de 600 mm
DANPATHERM® K12	13,30
DANPATHERM® K12 avec isolant thermique 50mm	13,35
DANPATHERM® K12 avec isolant thermique 100mm	13,40
DANPATHERM® K12 avec 2 isolants acoustiques	23,13
DANPATHERM® K12 avec 3 isolants acoustiques	28,03
DANPATHERM® K12 avec isolant thermique 50mm et 2 isolants acoustiques	23,18
DANPATHERM® K12 avec isolant thermique 50mm et 3 isolants acoustiques	28,08
DANPATHERM® K12 avec isolant thermique 100mm et 2 isolants acoustiques	23,23
DANPATHERM® K12 avec isolant thermique 100mm et 3 isolants acoustiques	28,13

*Poids moyen pour une façade de 5m x 5m ; Tolérance de fabrication $\pm 4\%$.

3.16 Caractéristiques thermiques

Comportement thermique

La température de contact maximale admissible entre panneaux dans la lame d'air est de 90°C.

Une étude thermique à partir de simulations numériques et d'essais sur maquette grandeur réelle a été réalisée par le CSTB sur des configurations avec des teintes cristal et rouge afin de déterminer les températures maximales atteintes dans le système DANPATHERM K7 considéré équivalent au système K12 au niveau comportement thermique suivant les zones décrites dans le Cahier du CSTB 3242.

Les cassettes DANPATHERM K12 peuvent être posées dans les zones VE1 à VE4 décrites dans le Cahier du CSTB 3242.

Caractéristiques thermiques

Les valeurs (U_i) de transmission thermique calculées pour les parties courantes, les coefficients de transmission thermique linéique du pont thermique intégré i (ψ_i) et les coefficients de transmission thermique ponctuel du pont thermique intégré (χ_k) sont donnés dans les tableaux suivants.

DANPATHERM K12 (cf. Figure 4)

Composition	U_t (W/(m ² .K))	ψ_{fj} (W/(m.K))	χ_k^* (W/K)
DANPATHERM® K12	1,17	0,11	0,025
DANPATHERM® K12 avec isolant thermique 50mm	0,66	0,12	
DANPATHERM® K12 avec isolant thermique 100mm	0,52		
DANPATHERM® K12 avec 2 isolants acoustiques	0,92	0,11	0,025
DANPATHERM® K12 avec 3 isolants acoustiques	0,89		
DANPATHERM® K12 avec isolant thermique 50mm et 2 isolants acoustiques	0,57	0,12	0,025
DANPATHERM® K12 avec isolant thermique 50mm et 3 isolants acoustiques	0,56		
DANPATHERM® K12 avec isolant thermique 100mm et 2 isolants acoustiques	0,54		
DANPATHERM® K12 avec isolant thermique 100mm et 3 isolants acoustiques	0,53		

*Fixation inox

Coefficients de transmission thermique linéique des profilés latéraux ψ_f en W/(m.K)

	Avec rupteur de pont thermique			
	Sans isolant		Avec isolant	
	En applique	En tunnel	En applique	En tunnel
$\psi_{f \text{ latéral}}$	0,15	0,61	0,14	0,61
$\psi_{f \text{ haut}}$	0,18	0,39	0,16	0,39
$\psi_{f \text{ bas}}$	0,18	0,50	0,17	0,50

Le coefficient de transmission thermique surfacique U_w , exprimé en W/(m².K), se fait de la manière suivante :

$$U_w = \frac{\sum_i A_{ti} \cdot U_{ti} + \sum_j L_{fj} \cdot \psi_{fj} + \sum_k \chi_{fixk}}{A_w}$$

Avec :

- A_{ti} est la plus petite des aires développées visibles du panneau de polycarbonate i , vues des deux côtés de la paroi, en m² ;
- U_{ti} est le coefficient de transmission thermique surfacique en partie courante, en W/(m².K) ;
- L_{fj} est la longueur des profilés connecteur K12 et des profilés latéraux, en m ;
- ψ_{fj} est le coefficient de transmission thermique linéique du pont thermique intégré j , en W/(m.K) ;
- χ_{fixk} est le coefficient de transmission thermique ponctuel du pont thermique intégré k , en W/K ;
- A_w est la surface totale de la baie, en m².

3.17 Caractéristiques optique et énergétique

DANPATHERM K12 (cf. Figure 4)

Composition	Coloris	TL _t	S _t	TL _w	S _w
DANPATHERM® K12	Cristal Softlite	36%	42%	32%	38%
DANPATHERM® K12 avec isolant thermique 50mm		21%	28%	19%	26%
DANPATHERM® K12 avec isolant thermique 100mm		12%	20%	11%	19%
DANPATHERM® K12 avec 2 isolants acoustiques		29%	33%	26%	30%
DANPATHERM® K12 avec 3 isolants acoustiques		26%	30%	23%	27%
DANPATHERM® K12 isolant thermique 50mm + 2 isolants acoustiques		17%	22%	15%	21%
DANPATHERM® K12 isolant thermique 50mm + 3 isolants acoustiques		15%	20%	13%	19%
DANPATHERM® K12 isolant thermique 100mm + 2 isolants acoustiques		10%	15%	9%	14%
DANPATHERM® K12 isolant thermique 100mm + 3 isolants acoustiques		8%	14%	7%	13%

Avec :

- TL_t = Transmission lumineuse de la partie courante des cassettes DANPATHERM K12 (hors nervure latérale). La transmission lumineuse le rapport entre le rayonnement transmis et le rayonnement incident dans la gamme de longueur d'onde du visible. Une réduction annuelle de l'ordre de 1% est possible pour les panneaux exposés au rayonnement solaire avec une réduction globale de la transmission lumineuse après 10 ans de 5% environ.
- S_t = Le facteur solaire de la partie courante des cassettes DANPATHERM K12 est le rapport en pourcentage entre l'énergie totale transmise à l'intérieur et l'énergie solaire incidente sur la face extérieure.
- TL_w = Transmission lumineuse globale des cassettes DANPATHERM K12 neuves (hors nervure latérale). La transmission lumineuse le rapport entre le rayonnement transmis et le rayonnement incident dans la gamme de longueur d'onde du visible. Une réduction annuelle de l'ordre de 1% est possible pour les panneaux exposés au rayonnement solaire avec une réduction globale de la transmission lumineuse après 10 ans de 5% environ.
- S_w = Le facteur solaire des cassettes DANPATHERM K12 est le rapport en pourcentage entre l'énergie totale transmise à l'intérieur et l'énergie solaire incidente sur la face extérieure.

3.18 Classement de réaction au feu

Les vérifications à effectuer (notamment quant à la règle dite du "C + D", y compris pour les bâtiments en service) doivent prendre en compte le classement au feu suivants :

Composition	Classement
DANPATHERM® K12 avec isolant thermique 100mm	B,s1-d0
DANPATHERM® K12 isolant thermique 50mm + 2 isolants acoustiques	B,s1-d0
DANPATHERM® K12 isolant thermique 50mm + 3 isolants acoustiques	B,s2-d0

La masse combustible des panneaux DANPALON® 612 MC DPT constituant le procédé DANPATHERM K12 est 70 MJ/m².

3.19 Résistance aux agents chimiques

La résistance chimique du polycarbonate est indiquée dans le tableau ci-dessous :

Agent chimique	Résistance
Acides dilués	bonne
Acides concentrés	moyenne à bonne
Alcalis	faible à moyenne
Solvants organiques - alcool	bonne
Hydrocarbures chlorés	faible
Hydrocarbures aromatiques	faible
Hydrocarbures aliphatiques	faible
Huiles lubrifiantes	bonne
Détergents	bonne

3.110 Caractéristique acoustique

Les caractéristiques acoustiques des différentes versions des cassettes K12 sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

Composition	Epaisseur complexe	Rw (C;Ctr)
DANPATHERM® K12	118	29 (-2,-7) dB
DANPATHERM® K12 avec isolant thermique 50mm		
DANPATHERM® K12 avec isolant thermique 100mm		
DANPATHERM® K12 avec 2 isolants acoustiques		32(-1,-5) dB
DANPATHERM® K12 avec 3 isolants acoustiques		37(-1,-5) dB
DANPATHERM® K12 avec isolant thermique 50mm et 2 isolants acoustiques		32(-1,-5) dB
DANPATHERM® K12 avec isolant thermique 50mm et 3 isolants acoustiques		37(-1,-5) dB
DANPATHERM® K12 avec isolant thermique 100mm et 2 isolants acoustiques		32(-1,-5) dB
DANPATHERM® K12 avec isolant thermique 100mm et 3 isolants acoustiques		37(-1,-5) dB

Selon essais acoustiques du CSTB : rapports AC19-26080838 et AC19-26084355.

3.111 Coloris et finitions

Les couleurs standards de la gamme DANPALON® sont (autres coloris sur demande) :

Opale	Albâtre	Vert amande	Jaune
Ice	Blanc d'ivoire	Vert	Orange
Metallic Ice	Or	Vert lime	Rouge
Cristal	Cuivre	Vert empire	Fuchsia
Alu	Irisé Gold	Irisé Vert	Irisé Lilas
Grey	Ambre	Bleu	Magenta
Noir	Bronze	Bleu arctique	Mauve
	Terre d'ombre	Bleu saphir	

Ces teintes sont dans la masse et disponibles en finition mat ou brillant.

Une différence de teinte dans l'aspect visuel des couleurs d'une même production ne remettant pas en cause les caractéristiques mécaniques des composants polycarbonate est admise et est inhérente aux contraintes de fabrication par extrusion.

Les finitions et traitements de la gamme DANPALON® sont :

- Soflite : aspect mat et meilleure diffusion de la lumière : cette finition est obligatoire pour les panneaux polycarbonate des cassettes DANPATHERM K12,
 - HP ou HProtect : renforce la résistance de la face extérieure des panneaux à l'abrasion et aux agressions chimiques (permet l'utilisation de produit de nettoyage anti-graffiti),
 - IR : absorbeur infra-rouge dans la masse
- Ces traitements peuvent nuancer les teintes de la gamme.

3.112 Résistance aux chocs

Concernant la résistance aux chocs vis-à-vis de la conservation des performances, et en considérant les panneaux DANPALON® comme facilement remplaçables, les classements selon la norme P 08-302 sont les suivants :

- Chocs extérieurs : Q4.
- Chocs intérieurs : O3.

Certaines activités sportives (*ballons, tennis, hockey sur glace, handball,...*) peuvent occasionner des sollicitations de chocs intérieurs particulières, non prises en compte dans les classements ci-dessus. Pour ce type de sollicitations, une analyse au cas par cas à l'instigation du Maître d'Ouvrage, après consultation du Maître d'œuvre, devra être faite pour d'éventuelles protections complémentaires.

3.113 Durabilité-Entretien

Les essais après 3200 heures (dose d'ensoleillement total reçu = 10GJ/m² selon NF EN ISO 4892 part. 1 et 2) de Weatherometer et l'expérience en œuvre du polycarbonate ont montré que la protection réalisée par coextrusion fortement chargée en anti UV était à même de limiter le jaunissement, la baisse de transmission lumineuse et l'affaiblissement des propriétés mécaniques dans de bonnes conditions pendant au moins dix ans. L'action due au vent, aux poussières et à l'entretien peut altérer sensiblement l'aspect et la transparence des panneaux DANPALON®.

3.2 Profils périphériques

La costière AirPT (cf. Figure 6) est un profilé à rupture de pont thermique composée de différents éléments réalisés en aluminium extrudé brut, en longueur standard de 6 m anodisé ou laqué. Elle est utilisée avec les systèmes DANPATHERM® K12 et comprend :

- un profilé à rupture de pont thermique de rive, deux demi-coques aluminium assemblées au moyen de deux barrettes en polyamide PA66 de 20 mm de large et 2 mm d'épaisseur.
- des parclozes quatre côtés,
- un joint thermoplastique,
- un joint d'étanchéité améliorée en mousse de polyéthylène.

En partie basse des trous de drainage et ventilation Ø10 mm ou trous oblongs de 30x8 mm² sont ménagés dans la demi-coque avant du profilé à rupture de pont thermique tous les 150 mm et seront couverts par les busettes de drainage.

L'éclissage des costières AirPT est possible grâce à l'éclisse en aluminium brut de dimension 40 x 4 mm (cf. Figure 9).

3.3 Adaptateur K12

Les adaptateurs K12 (cf. Figure 5) permettent de faciliter la connexion de deux cassettes DANPATHERM K12 par emboîtement latéral. Ils sont extrudés en aluminium brut en longueur standard de 330 mm. Ils ont un espacement de 1 mètre en partant de 20 cm du haut et du bas de la cassette DANPATHERM K12.

Les adaptateurs sont percés d'usine en deux points afin de recevoir les vis 4.2x13 -A2 d'assemblage fournies.

3.4 Ecarteur

Les écarteurs (cf. Figure 5) sont extrudés en aluminium brut puis débités selon la dimension des cassettes DANPATHERM K12 à réaliser.

3.5 Cale d'assise de cassette

Les cales d'assise de cassettes (cf. Figure 6) sont extrudées en aluminium brut puis débitées selon la largeur des cassettes DANPATHERM K12 à réaliser. Ces calles doivent être impérativement placées sous chaque cassette DANPATHERM K12 et au centre de celle-ci afin d'assurer une assise correcte (cf. Figure 6).

3.6 Fixations

Deux pattes de fixation spécifiques aux cassettes K12 permettent :

- de fixer les cassettes K12 sur la costière AirPT K12 via la patte de fixation haute et basse au moyen de 4 vis à tête hexagonale auto-perceuse avec rondelle d'étanchéité 4,8x16 (cf. Figure 7 et Figure 15).
- de fixer la cassette K12 sur une lisse ou panne intermédiaire au moyen de la patte de fixation pour appui intermédiaire et des vis définies ci-après (cf. Figure 7 et Figure 15).

Les fixations auto-taraudeuses/auto-perceuses sur lisse ou panne intermédiaire à utiliser (ou équivalent) sont :

Sur support acier

- Vis FASTOVIS 6,3 x 38 d'ETANCO en acier cémenté zingué.
 $P_{\text{Karrachement}} = 770 \text{ daN}$ (support acier 0,75 mm)
- Vis auto-taraudeuses FASTO INOX modèle B 6,3 x 40 mm d'ETANCO, en inox A2 pour les applications en très forte et forte hygrométrie et ambiance marine. Cette fixation nécessite de réaliser un avant trou de diamètre 5,65 mm pour les supports compris entre 3 à 6 mm d'épaisseur, de diamètre 5,80 mm pour les supports compris entre 6 à 10 mm d'épaisseur et de diamètre 5,95 mm pour les supports supérieurs à 10 mm d'épaisseur.
 $P_{\text{Karrachement}} = 481 \text{ daN}$ (support acier 3 mm)

Sur ossature bois

- Vis FASTOVIS 6,5 x 53 d'ETANCO en acier cémenté zingué.
 $P_{\text{Karrachement}} = 381 \text{ daN}$ (sapin 450Kg/m³, ancrage 35 mm)
- Vis DRILLNOX BOIS 6,3 x 60 mm d'ETANCO, en inox A2 pour les applications en forte ou très forte hygrométrie et ambiance marine.
 $P_{\text{Karrachement}} = 300 \text{ daN}$ (sapin 450Kg/m³, ancrage 35 mm)

Note : Pour les applications sur support en aluminium, une épaisseur minimale du support de 3 mm est nécessaire pour la fixation des vis, dont la résistance caractéristique à l'arrachement sur le support concerné devra être justifiée par compte-rendu d'essais du fabricant des vis.

Des profils de serrage, composés d'une plaque en aluminium et de boulons M12 préassemblés en usine, sont placés sur la dernière cassette tous les 50 cm afin de connecter la dernière cassette à la précédente par serrage des boulons M12 et ainsi assurer l'étanchéité de la paroi (cf. Figure 21).

3.7 Accessoires

3.7.1 Ruban adhésif aluminisé micro-perforé

Ruban adhésif aluminisé micro-perforé d'une largeur de 24 mm (rouleaux de 33 ml).

L'adhésif est posé en usine sur les extrémités haute et basse des panneaux DANPALON® ainsi que sur les zones de découpe.

3.7.2 Isolant thermique

Le remplissage translucide à l'intérieur des cassettes est réalisé au moyen de rouleaux en fibre de verre Thermalon de densité 300 g/m² et d'épaisseur 50 ou 100 mm. Sa valeur de conductivité thermique est de $\lambda_{\text{Thermalon}} = 0,076 \text{ W/(m.K)}$.

En partie haute, le remplissage translucide est maintenu par serrage mécanique entre les panneaux DANPALON® et les écarteurs aluminium internes.

Recevant un traitement hydrophobe, le remplissage Thermalon n'absorbe pas l'eau par capillarité et l'absorption de l'humidité de l'air est relativement faible. L'eau qui peut éventuellement s'infiltrer dans les cassettes (condensation par exemple) sèche rapidement grâce à la structure ouverte de la fibre de verre.

3.7.3 Isolant acoustique

Les panneaux isolants acoustiques sont des panneaux DANPALITE sans relevés crantés et ils sont extrudés à partir de polycarbonate pur sans produit de charge, composés B et S, dont les caractéristiques sont identiques aux panneaux DANPALON® DANPATHERM K12 (cf. paragraphe 3.12) et rappelées dans le tableau ci-après :

Désignation	Méthode d'essai	Unité	Valeur
Densité	ISO R 483	g/m ³	1,2
Résistance à la traction à 23°C	ISO 527	N/mm ²	65-70
Allongement à la température à 23°C	ISO 527	%	80-120
Module d'élasticité	ISO 6721-1	N/mm ²	> 2300
Coefficient de dilatation	ISO 11359-2	m/m°C	6,5 x 10 ⁻⁵

3.7.4 Insertion d'un système d'éclairage

Un système d'éclairage LED d'indice de protection IP67 peut être inséré dans les cassettes DANPATHERM K12, uniquement dans la version sans isolant acoustique ou sans isolant thermique. La hauteur des cassettes DANPATHERM K12 est alors limitée à 6 mètres.

4. Fabrication

Les panneaux DANPALON® utilisés pour la fabrication du système DANPATHERM K12, sont extrudés par la société DANPAL sous certification ISO 9001 en son usine de DAN en Israël.

La fabrication s'effectue en continu et comporte les opérations suivantes :

- réception et stockage de la matière première, sous forme de granulés livrés en sacs,
- extrusion,
- coating éventuel,
- coextrusion sur la face extérieure (et/ou sur la face intérieure optionnellement sur commande spéciale),
- refroidissement dans le conformateur,
- pose d'un film protecteur sur les 2 faces pour éviter les rayures lors de la manutention,
- coupe à la longueur et conditionnement/emballage.

Les façades à réaliser en DANPATHERM K12 sont étudiées par le bureau d'études de la société EVERLITE CONCEPT. Une fois les plans de façades et de fabrication validés par l'installateur, les cassettes DANPATHERM K12 sont assemblées dans l'un des ateliers de la société EVERLITE CONCEPT.

5. Contrôles de fabrication

5.1 Contrôle des matières premières

Pour les plaques DANPALON®, la matière première, fournie en emballage d'origine, est soumise à un contrôle à la réception des produits en usine.

Chaque lot bénéficie d'un certificat de qualité. Par ailleurs les caractéristiques suivantes sont contrôlées :

Réf. Résine	Caractéristiques
Matière de base	MFR, LT
Couche de protection	Teneur en anti UV %

5.2 Contrôle en cours de fabrication et sur produit fini

- Contrôle de la vitesse du processus d'extrusion,
- Prise d'échantillons des plaques toutes les 2 heures,
- Les échantillons sont soumis à une inspection visuelle, et à mesures de la masse, de l'épaisseur des parois, largeur du panneau et parallélisme. Les mesures sont effectuées sur des zones différentes du panneau et sont consignées sur un registre.
 - contrôle de caractéristiques dimensionnelles et pondérales au moins une fois par poste.
 - planéité, transparence, brillance sur chaque plaque (visuel).
 - contrôle de l'épaisseur de la couche de protection anti-UV en début de chaque fabrication et au moins une fois par poste.
- Essai d'emboîtement du connecteur à la jonction de 2 panneaux : vérification du correct dimensionnement par test d'emboîtement d'un connecteur aluminium sur panneaux DANPALON®
- Essai de résistance au choc de corps durs,
- Contrôle de l'épaisseur de la protection anti-UV.

6. Identification

Les panneaux DANPALON® constituant les cassettes DANPATHERM K12 font l'objet d'un suivi du CSTB. Ils sont identifiés tous les 50 cm par gravure ou par ancrage directement sur l'un des retours latéraux comprenant :

- la date de fabrication en chiffres,
- la marque DANPALON®
- le sens de protection anti-UV (chevrons doublés dont les pointes montrent le/les sens de protection anti-UV).

7. Fournitures et Assistance Technique

7.1 Fourniture

Les éléments susceptibles d'être commandés à la Société EVERLITE CONCEPT comprennent les cassettes DANPATHERM® K12 assemblées (soit les panneaux DANPALON®, les connecteurs K12 et écarteurs aluminium, le remplissage en fibre de verre isolant Thermalon, le(s) panneau(x) acoustique(s), le ruban adhésif aluminisé micro perforé), les profilés aluminium périphériques haut , latéral et bas et les joints en EPDM ou thermoplastiques, les joints en mousse, les écarteurs, les calles de cassettes, les pattes de fixations, et les vis de fixations (tel que définies au §3.6).

Certaines fixations spécifiques au gros œuvre, le mastic silicone compatible SNJF 25^E ainsi que les divers profilés pliés complémentaires d'appui et d'habillage peuvent être directement approvisionnés par le poseur.

7.2 Stockage et découpe

Les cassettes DANPATHERM® K12 sont conditionnées sur palettes filmées. Elles doivent être stockées éloignées de toute source de chaleur (pour éviter un collage des films de protection ou l'introduction d'humidité dans les alvéoles) à plat, au sec (à l'abri des intempéries et du rayonnement solaire).

L'empilement des cassettes DANPATHERM® K12, sur une hauteur maximale de 0.85 m, doit être effectué avec soin sur une surface stable et plane pour éviter toute déformation sous charge et en faisant attention au poinçonnement des panneaux.

Sur chantier : elles peuvent être temporairement stockées dans leur emballage d'origine (une à deux semaines), à plat sur palette dans une aire dédiée et protégée par des "bâches blanches".

Pour un stockage de longue durée : elles doivent être entreposées dans un local ventilé, éloignées de toute source de chaleur (pour éviter un collage des films de protection ou l'introduction d'humidité dans les alvéoles) à plat, au sec (à l'abri des agressions climatiques, des intempéries et du rayonnement solaire).

Dans le cas où les cassettes DANPATHERM K12 seraient exposées lors du stockage sur le chantier, au soleil ou à proximité d'une source de chaleur, il serait impossible d'enlever les films de protections (thermo collage) et des déformations irréversibles se produiraient et rendraient les cassettes DANPATHERM K12 inutilisables.

7.3 Assistance technique

Avant toute fabrication, EVERLITE CONCEPT se tient à la disposition de la maîtrise d'œuvre et de l'entreprise sur demande écrite pour définir les caractéristiques des cassettes, les portées admissibles et les systèmes de fixation et d'étanchéité des composants.

La fabrication des composants est effectuée d'après les plans de façade ou la nomenclature, réalisés par EVERLITE CONCEPT et validé par l'entreprise. Les cassettes sont livrées à dimensions, prêts à être mis en œuvre.

Les composants du système DANPATHERM K12 sont prévus pour être mis en œuvre par les entreprises spécialisées en travaux de menuiserie, de bardage ou de façade.

Depuis 2013, EVERLITE CONCEPT assure des formations sur la mise en œuvre de ses systèmes. La déclaration d'activité est enregistrée sous le numéro 11 91 07229 91 auprès du Préfet de région d'Ile de France.

8. Mise en œuvre

8.1 Mise en œuvre des ouvrages en façade

(Cf. Figure 10 à Figure 21)

Les composants DANPATHERM K12 sont disposés debout (en pose dite « verticale » avec les alvéoles dans le sens d'écoulement de l'eau) en ouvrages verticaux en toute hygrométrie.

Lors de la pose des cassettes DANPATHERM K12, l'entreprise de pose vérifiera la valeur de recouvrement R (en mm, cf. Figure 11 et Figure 13) de la pareclose aluminium sur le panneau en polycarbonate en tenant compte des longueurs de dilatation du tableau suivant :

T (°C) de pose	Longueur de panneaux en m				
	1,00	4,00	6,00	8,00	12,00
0 °C	21 mm	24 mm	26 mm	28 mm	32 mm
15 °C	22 mm	28 mm	32 mm	36 mm	43 mm
30 °C	23 mm	32 mm	38 mm	43 mm	55 mm

La pose des cassettes DANPATHERM K12 doit débiter conformément au calepinage de façade.

Les cassettes DANPATHERM K12 sont assemblées dans l'un des ateliers de la société EVERLITE CONCEPT.

Les appuis hauts, intermédiaires et bas de largeur minimale 100 mm avec surface d'appui coplanaire avec les autres appuis, doivent être revêtus des profilés aluminiums spécifiques à la pose du DANPATHERM K12 (cf. Figure 6).

Les panneaux DANPALON® formant les cassettes DANPATHERM K12, sont revêtus de rubans adhésifs aluminisés micro-perforés sur les 2 abouts.

L'entreprise posera impérativement à l'avancement les composants aluminium de rive (costière), point haut et bas.

Chaque cassette K12 est repérée par un autocollant en haut et côté extérieur indiquant sa position conformément au calepinage de façade.

Les cassettes DANPATHERM K12 seront ensuite insérées dans ces rives et le tout étanche grâce aux joints EDPM placés en usine sur chaque cassette.

Les cassettes sont maintenues fermées à l'avancement par le positionnement de pattes équerres métalliques de fixation vissée dans la costière haute et basse. Il conviendra de s'assurer de la parfaite jonction entre 2 cassettes avant de fixer les pattes de fixation haute et basse.

Dans le cas d'un montage en 3 appuis (la pose en 2 ou 3 appuis est définie selon les reprises de charge de vent du projet), une patte de fixation supplémentaire (patte de fixation sur appui intermédiaire) sera à la fois vissée sur la cassette et sur la panne ou la lisse intermédiaire. (cf. Figure 7 et Figure 15)

En finition de rive latérale, les cassettes DANPATHERM® K12 sont livrées à dimensions.

Les films de protection en face extérieure et les autocollants de repérage doivent être enlevés juste après la pose.

L'entraxe des supports ou fixations est défini en fonction du tableau de charges n°2 ou n°3.

8.2 Points particuliers

8.2.1 Aboutage

Le principe de mise en œuvre est similaire à celui des points hauts et bas décrits ci-dessus avec adjonction d'une bavette rejet d'eau étanche, entre les plaques en superposition. Pour cette application, une largeur d'appui filante de 160 mm minimum est nécessaire (cf. Figure 16)

8.2.2 Finition de rive

Les cassettes DANPATHERM K12 de rive sont maintenues solidaires des cassettes adjacentes par des profils de serrage, composés d'une plaque en aluminium et de boulons M12 préassemblés en usine, par serrage des boulons M12 (cf. Figure 21). Le serrage de ces boulons M12 doit permettre d'assurer que les cassettes K12 sont bord à bord et de comprimer le joint EPDM entre les cassettes. Un frein filet de style Loctit ou équivalent sera appliqué sur le boulon M12.

8.2.3 Raccordement en angle

Les cassettes DANPATHERM K12 sont assemblées en angle, rentrant ou sortant (cf. Figure 17 et Figure 18), au moyen de cassettes de rive avec interposition de poteaux porteurs dimensionnés en fonction des actions à reprendre. Ces poteaux porteurs permettent la fixation de la costière de rive. Une tôle d'habillage vient finir cet assemblage.

8.2.4 Joints de dilatation

Les joints de dilatation structurels (cf. Figure 20) doivent impérativement être reportés, dans les mêmes dimensions et dans le même aplomb, sur les éléments DANPATHERM K12.

Des chambres de dilatation, de valeurs identiques à celles de la structure primaire, doivent être réalisées au moyen de façonnés métalliques comprenant :

- Des joints d'étanchéité à l'air et à l'eau
- Des façonnés métalliques formant capotage de largeurs adaptées aux valeurs de dilatation.

8.3 Portées et charges admissibles

Le système DANPATHERM K12 doit respecter les critères de performances à l'air et à l'eau définis dans le tableau 1.

Les portées sont indiquées pour les applications en bardage en charges climatiques normales selon les règles NV 65 modifiées dans les tableaux 2 et 3 avec les critères suivants :

- en charges descendantes et ascendantes, une flèche $f < 1/50^{\text{ème}}$ ou $1/100^{\text{ème}}$ avec un maximum de 50 mm,
- un coefficient de sécurité vis-à-vis de la ruine supérieur à 3.

Un effort d'arrachement admissible sous charge climatique normale des fixations égal aux valeurs précisées ci-après correspondant à des vis 6,3 x 38 ou 6,3 x 40 (support métal) ou 6,5 x 53 ou 6,5 x 60 (support bois) sur chaque appui.

L'implantation du gros œuvre doit normalement être modulée, c'est-à-dire conçue et réalisée de façon telle que la façade puisse être montée à l'aide d'un nombre entier de profilés, sans nécessiter de découpe sur chantier.

Pour la détermination de la hauteur nominale de la façade translucide, on doit prendre en compte l'appui minimal en traverses haute et basse tel que défini (selon les types de pose) en tant qu'appui minimal résiduel, eu égard aux variations dimensionnelles des profilés, à savoir : coefficient de dilatation thermique : 6.5×10^{-5} m/m°C.

En cas d'utilisation de lisses intermédiaires, on doit s'assurer de la résistance de cette ossature secondaire (flèche admissible sous vent normal $< 1/200$ dans la limite de 20 mm) et de ses fixations à l'ossature principale.

Les Documents Particuliers du Marché (DPM) définissent le critère de flèche des panneaux. A défaut, la flèche maximale admise est 1/50ème de la portée dans la limite de 50 mm.

9. Entretien et Remplacement

9.1 Entretien

Les faces extérieures et intérieures des composants peuvent être, si nécessaire, lavées à l'eau claire additionnée de savon noir.

Le nettoyage doit être effectué selon le sens des alvéoles.

Ne pas utiliser de lessive alcaline ou de solvant.

9.2 Remplacement d'un panneau

Le remplacement d'un élément détérioré peut être réalisé par le déclipsage.

Chaque panneau est indépendant.

B. Résultats expérimentaux

Essai de réaction au feu

AFITI LICOF – Essais de réaction au feu sur gamme DANPALON® selon norme EN 13501-1 : B-s1,d0 : rapport d'essais n° 3208T17-2 du 8 juin 2017.

AFITI LICOF – Essais de réaction au feu sur DANPATHERM® K12 thermique selon norme EN 13501-1 : B-s1,d0 : rapport d'essais n° 2883T15-2 du 21 septembre 2015.

AFITI LICOF – Essais de réaction au feu sur DANPATHERM® K12 thermo-acoustique selon norme EN 13501-1 : B-s1,d0 : rapport d'essais n°3722T19-2 du 30 août 2019.

AFITI LICOF – Essais de réaction au feu sur DANPATHERM® K12 thermo-acoustique selon norme EN 13501-1 : B-s2,d0 : rapport d'essais n° 4049T20-2 du 8 septembre 2020.

Calcul des valeurs U thermiques, transmission lumineuse et facteur solaire

Rapport d'étude CSTB AFF 20-031

Calcul des températures maximales dans le système

Rapport d'étude CSTB Réf. DIR/HTO 2014-130-FL/LS.

Essais AEV

CEBTP – Essais de perméabilité à l'air, d'étanchéité à l'eau et de résistance au vent : rapport n°BEB1.G.4045-1.

Essais en pression / dépression

CEBTP – Essais de perméabilité à l'air, d'étanchéité à l'eau et de résistance au vent : rapport n°BEB1.G.4045-1.

CEBTP – Essais de perméabilité à l'air, d'étanchéité à l'eau et de résistance au vent : rapport n°BEB1.G.4045-2.

Essais aux chocs

CEBTP – Essais de chocs extérieurs de conservation des performances : rapport n°BEB1.L.4126-1

Vieillessement solaire simulé

CSTB – Essais de vieillissement simulé sur panneaux colorés : rapport n° EMI 16-26063757,

CSTB – Essais de vieillissement simulé sur panneaux colorés : rapport n° EMI 15-26057151,

CSTB – Essais de vieillissement simulé : rapport n° EMI 15-26055186,

CNEP – Essais de vieillissement ultra accéléré : rapports D2013-026 n° R2013-165 du 4 avril, R2013-235 du 23 mai,

CSTB – Essais de vieillissement simulé : PV n° GM/96-08, GM94/2 et GM 89/43.

DSET (Arizona) – Essais de vieillissement simulé : PV n° 3661105.020.

Acoustique

CSTB – Essais acoustiques sur DANPATHERM® K12 : rapports n° AC19-26080838 et AC19-26084355.

Sismicité

CSTB - Calcul des actions sismiques sur les éléments du système DANPATHERM® K12 : rapport d'étude RE_DEB-FACET-20-668_EVERLITE_Danpatherm-K12_v_30-04-2021,

C. Références

C1. Données Environnementales et Sanitaires

Le système DANPATHERM K12 fait l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) conformément à la norme NF EN ISO 14025 (août 2010), à la norme NF EN 15804+A1 (avril 2014) et à son complément national français NF EN 15804/CN (juin 2016). Cette FDES a été établies par Estéana et vérifiées par NOBATEK/INEF4. Les inventaires de cycle de vie ont été réalisés avec le logiciel Excel à partir de données provenant pour la plupart de la base de données Ecoinvent v3.5. La FDES est disponible sur la base Inies (www.inies.fr) et sur simple demande auprès d'EVERLITE. Les données issues des FDES ont pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés. Il est rappelé que ces FDES n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé DANPATHERM K12.

Tableaux et figures

Tableau 1 – Domaine d'emploi simplifié en fonction des critères d'étanchéité à l'air et de perméabilité à l'eau (sous réserve de la vérification du dimensionnement au vent suivant les tableaux de charges)

H(m)	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Normal 1,00	Exposé 1,35	Normal 1,00	Exposé 1,30	Normal 1,00	Exposé 1,25	Normal 1,00	Exposé 1,20
10	OK							
20	OK	-						
30	OK	OK	OK	OK	OK	-	OK	-
40	OK	OK	OK	OK	OK	-	OK	-
50	OK	OK	OK	OK	OK	-	OK	-

Établi à partir des résultats d'essais d'étanchéité à l'eau et de perméabilité à l'air pour une pression et dépression normale de 1600 Pa.

Tableau 2 – Charges admissibles correspondant à des pressions / dépressions sous vent normal selon règles NV65 modifiées Déformation au 1/50^{ème} de la portée sur connecteur Aluminium

Nb	Effet du vent (daN/m ²)	Portées (m)	
		3,425	4,0
2 appuis	Pression		157
	Dépression		157
3 appuis et +	Pression	160	
	Dépression	160	

Tableau 3 – Charges admissibles correspondant à des pressions / dépressions sous vent normal selon règles NV65 modifiées Déformation au 1/100^{ème} de la portée sur connecteur Aluminium

Nb	Effet du vent (daN/m ²)	Portées (m)	
		3,425	4,0
2 appuis	Pression		150
	Dépression		150
3 appuis et +	Pression	87	
	Dépression	143	

Formules de calcul applicables

$$2 \text{ appuis } f = \frac{5 PL^4}{384 EI}$$

$$3 \text{ appuis } f = \frac{PL^4}{192 EI}$$

Avec :

- f flèche sur charge,
- P charge uniformément répartie,
- L entraxe entre points de fixation,
- EI module défini à partir des essais sous charge.

Liste des figures

Figure 1 : Composition d'une cassette DANPARTHERM K12.....	21
Figure 2 : Caractéristiques des panneaux DANPALON® 612 MC DPT	22
Figure 3 : Cassette de départ, cassette courante et cassette de rive	23
Figure 4 : Différentes compositions de cassettes	24
Figure 5 : Composants d'une cassette	25
Figure 6 : Profilés aluminium périphériques	26
Figure 7 : Equerre et patte de fixation	27
Figure 8 : Profilés aluminium périphériques – Aboutage d'angle	27
Figure 9 : Profilés aluminium périphériques – Eclissage.....	28
Figure 10 : Principe de mise en œuvre du système DANPARTHERM K12	29
Figure 11 : Coupe verticale– Pose en applique.....	30
Figure 12 : Coupe horizontale – Pose en applique	31
Figure 13 : Coupe verticale – Pose en tableau	32
Figure 14 : Coupe horizontale – Pose en tableau	33
Figure 15 : Montage avec pattes de fixation.....	34
Figure 16 : Aboutage de cassettes	35
Figure 17 : Angle sortant et angle rentrant	36
Figure 18 : Angle sortant et angle rentrant sur maçonnerie	36
Figure 19 : Encadrement de baies.....	37
Figure 20 : Joint de dilatation	38
Figure 21 : Profil de serrage et étanchéité de la dernière cassette.....	39

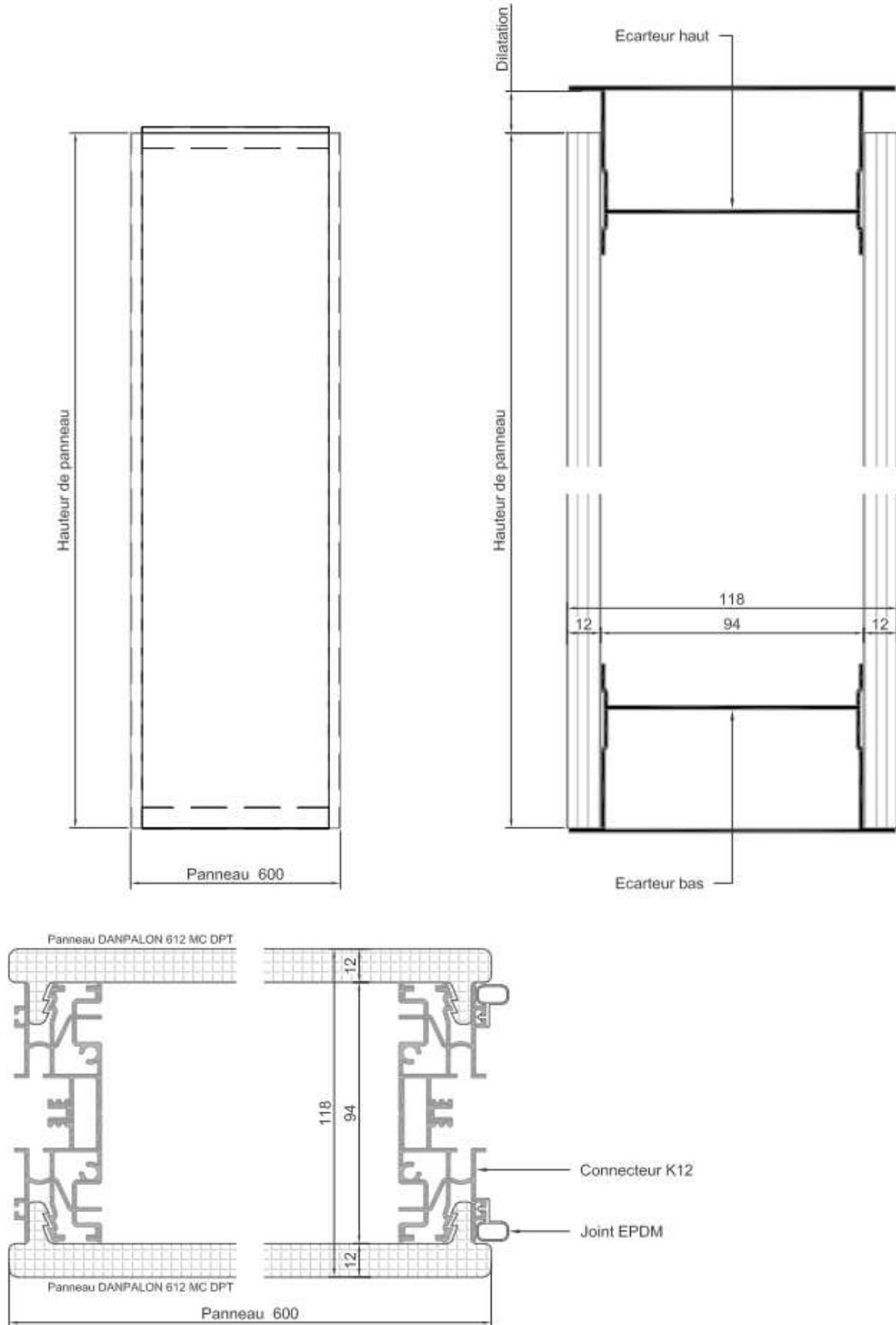
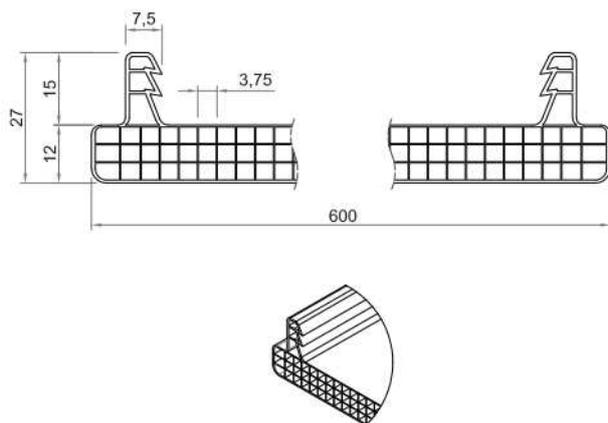


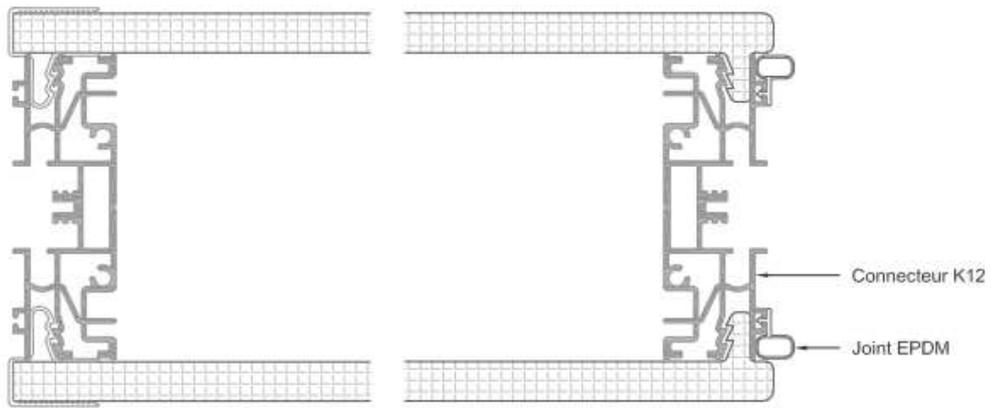
Figure 1 : Composition d'une cassette DANPARTHERM K12



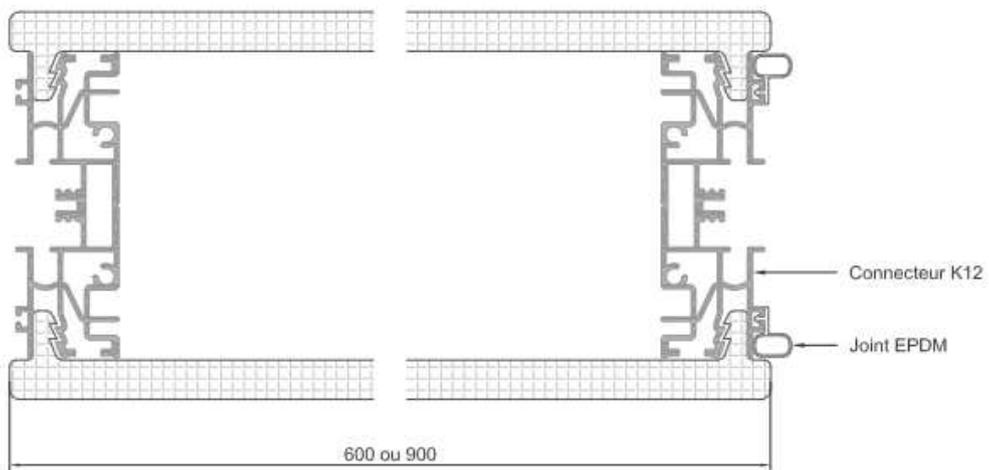
DANPALON 612 MC DPT	Tolérance
Poids / m ²	1.54 ± 4% kg/m ²
Largeur	600 ± 1 mm
Longueur standard	jusqu'à 12,00 ± 1 cm
Epaisseur de peau :	Extérieur
	Intérieur
Epaisseur	12 + 0,3 mm
	12 - 0,2 mm

Figure 2 : Caractéristiques des panneaux DANPALON® 612 MC DPT

Cassette de départ



Cassette courante



Cassette de rive de fin

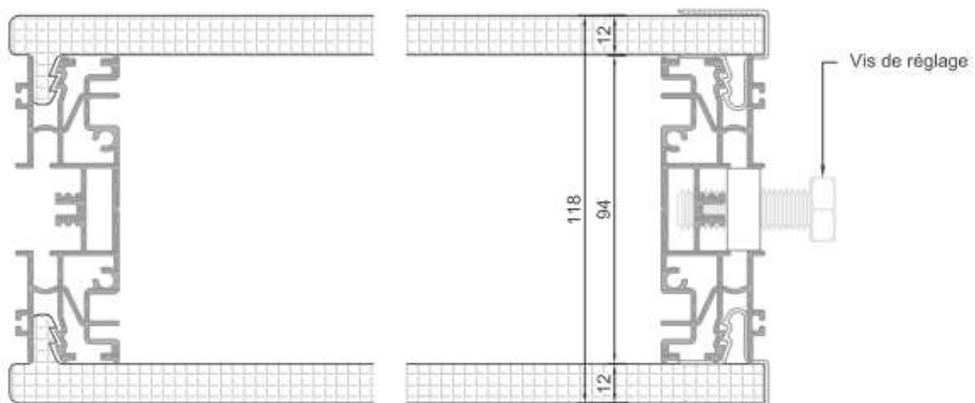
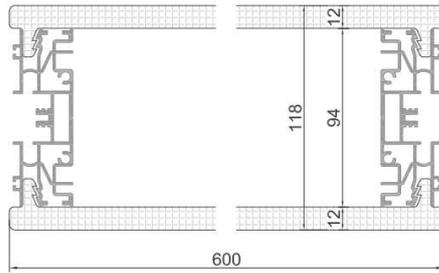
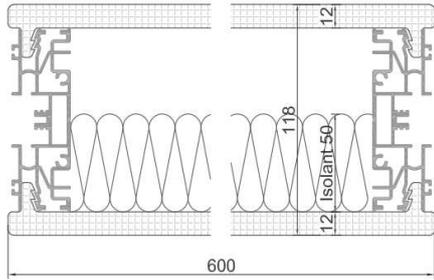


Figure 3 : Cassette de départ, cassette courante et cassette de rive

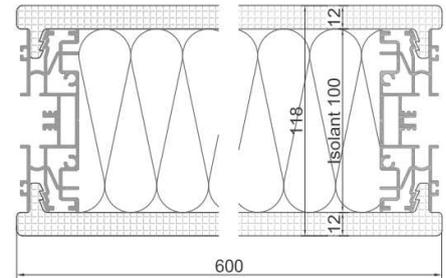
Cassette Danpalon 12mm + air 94mm + Danpalon 12mm



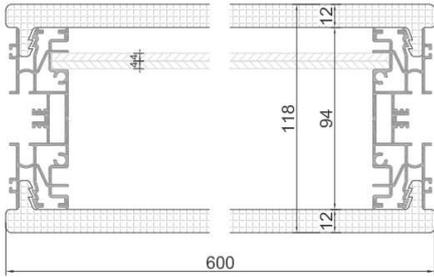
Cassette Danpalon 12mm + isolant 50mm + Danpalon 12mm



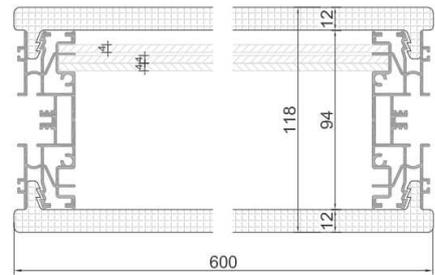
Cassette Danpalon 12mm + isolant 100mm + Danpalon 12mm



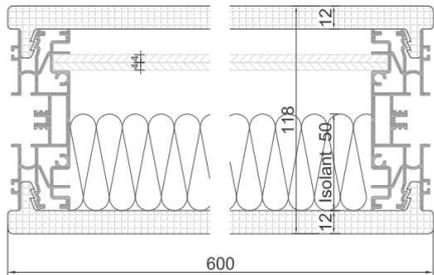
Cassette Danpalon 12mm + Polycarbonate compact 2x4mm + Danpalon 12mm



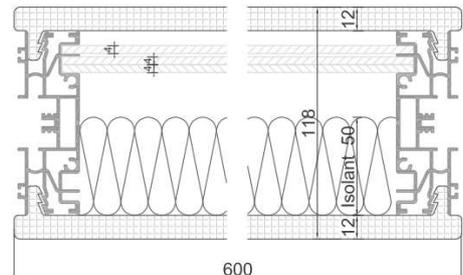
Cassette Danpalon 12mm + Polycarbonate compact 3x4mm + Danpalon 12mm



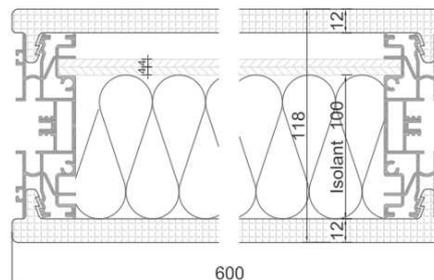
Cassette Danpalon 12mm + isolant 50mm + Polycarbonate compact 2x4mm + Danpalon 12mm



Cassette Danpalon 12mm + isolant 50mm + Polycarbonate compact 3x4mm + Danpalon 12mm



Cassette Danpalon 12mm + isolant 100mm + Polycarbonate compact 2x4mm + Danpalon 12mm



Cassette Danpalon 12mm + isolant 100mm + Polycarbonate compact 3x4mm + Danpalon 12mm

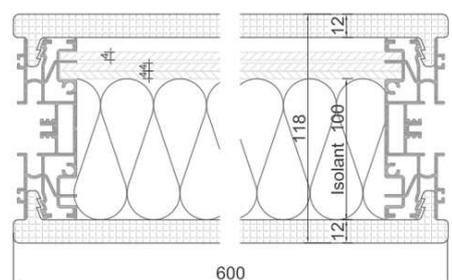
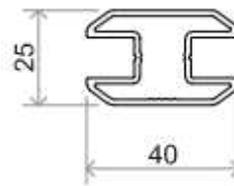


Figure 4 : Différentes compositions de cassettes

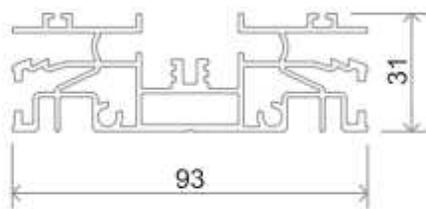
Joint EPDM



Adaptateur pour cassette



Connecteur K12



Ecarteur pour cassette

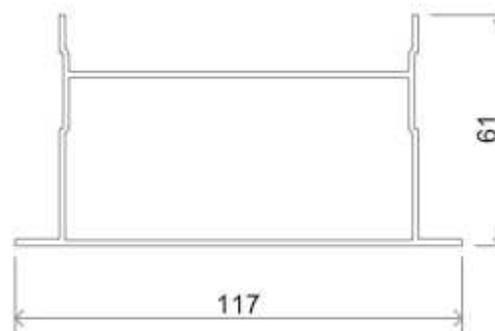


Figure 5 : Composants d'une cassette

Cale d'assise de cassette



Joint EPDM extérieur



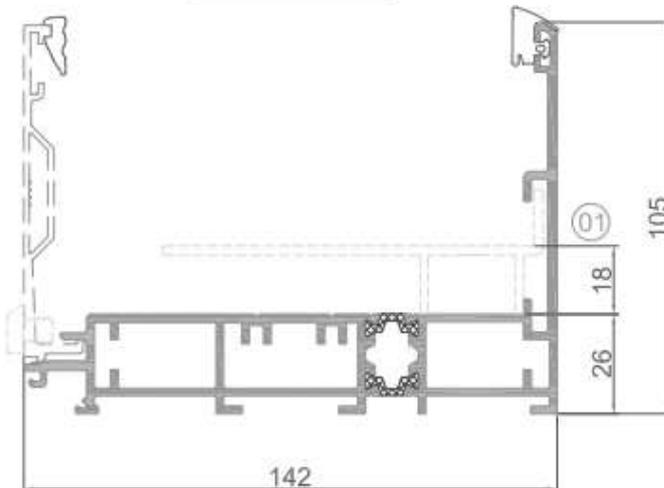
Joint EPDM intérieur



Costière K12



Parclose



Busette

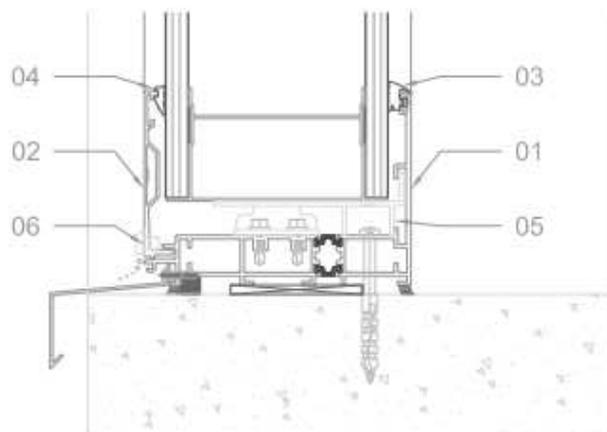
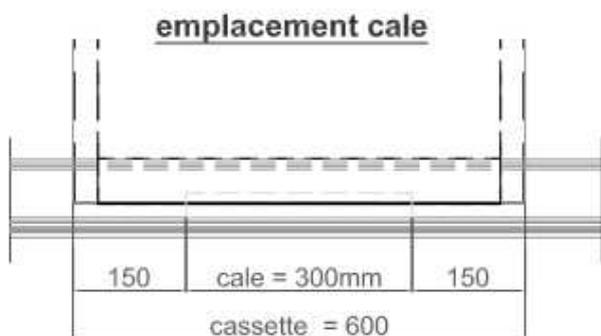


Figure 6 : Profilés aluminium périphériques

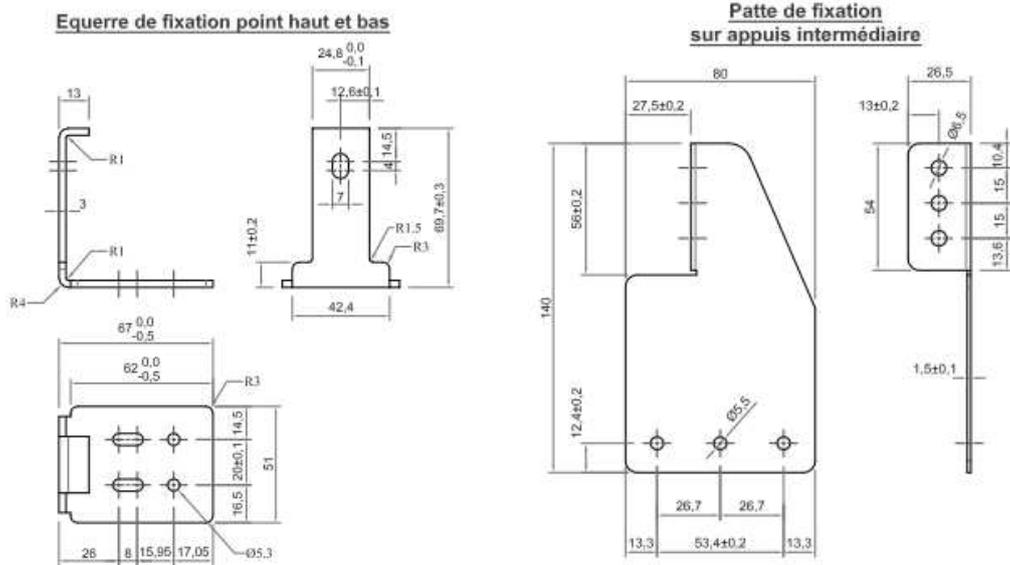


Figure 7 : Equerre et patte de fixation

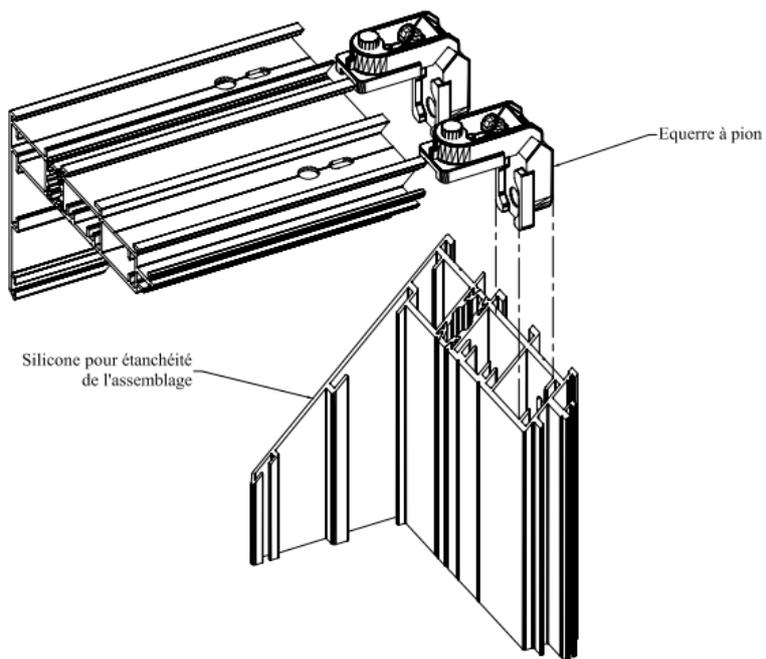


Figure 8 : Profilés aluminium périphériques – Aboutage d'angle

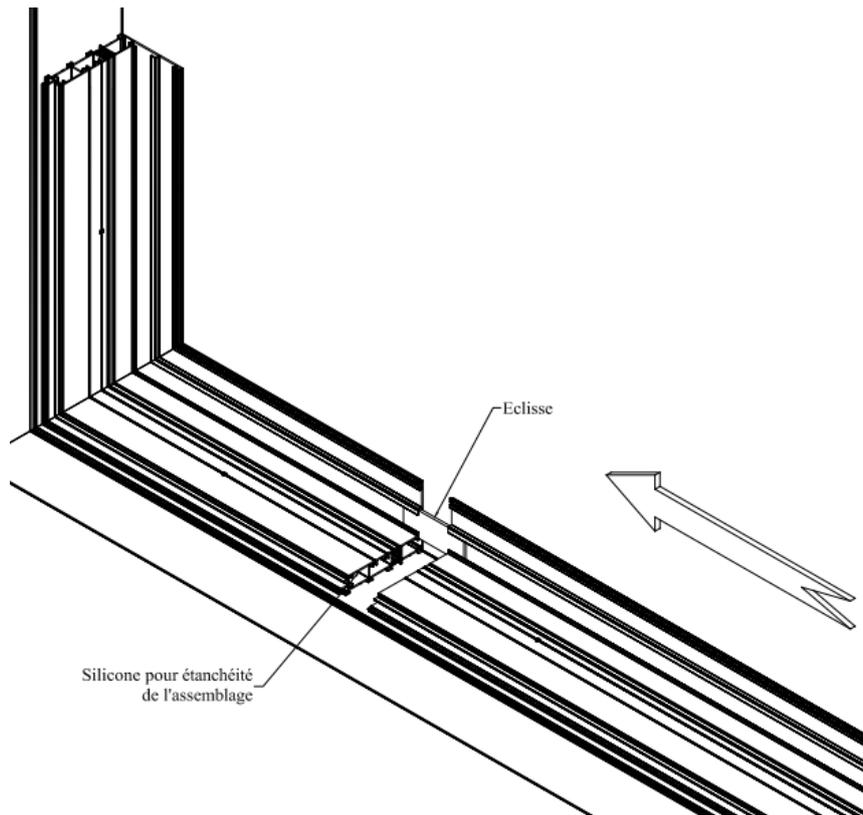


Figure 9 : Profilés aluminium périphériques – Eclissage

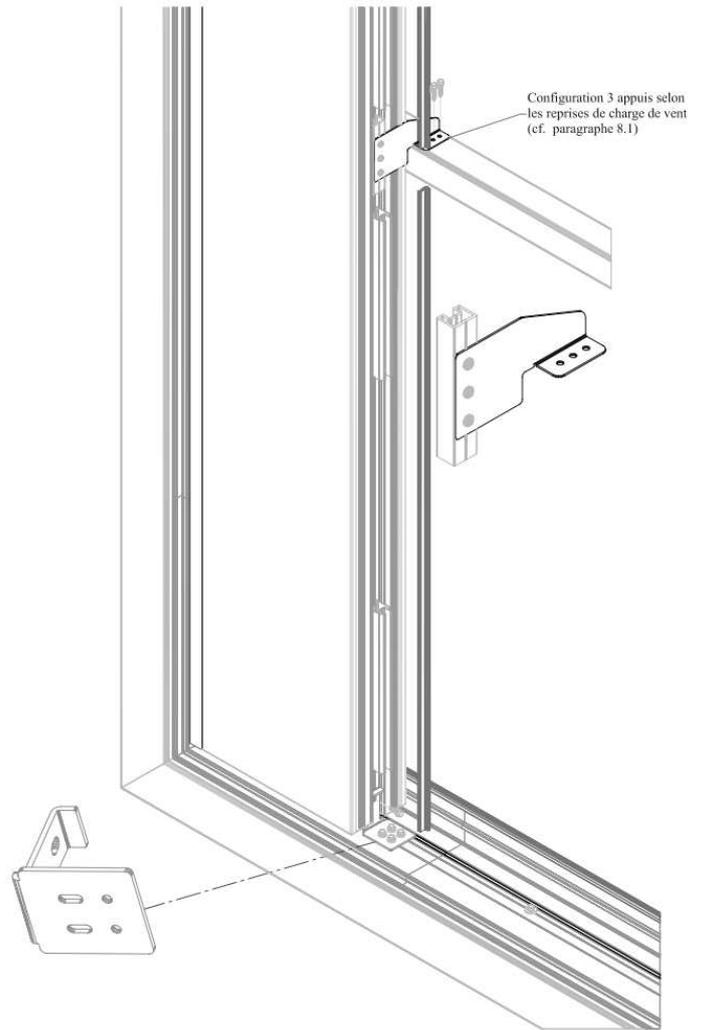


Figure 10 : Principe de mise en œuvre du système DANPATHERM K12

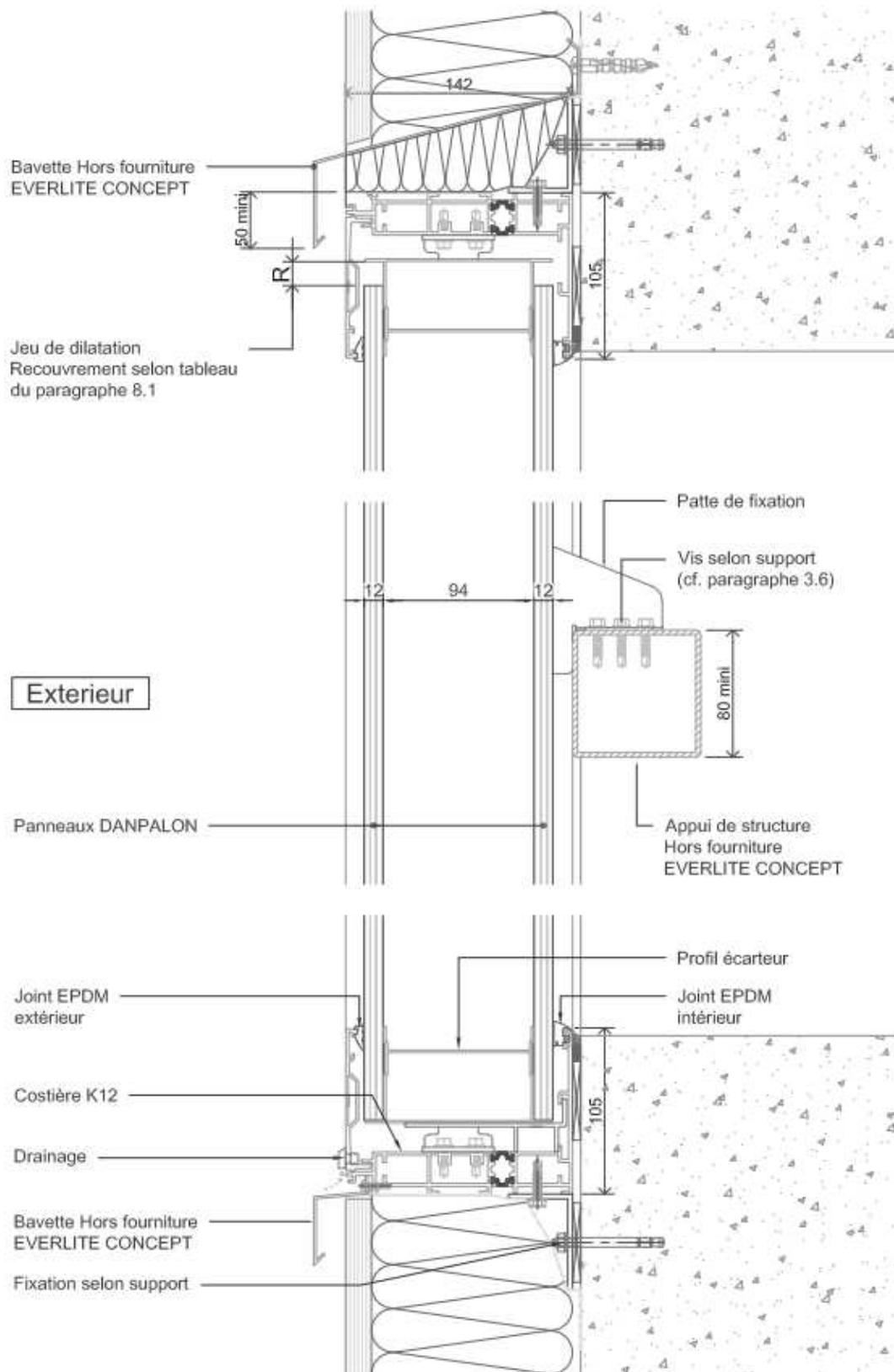
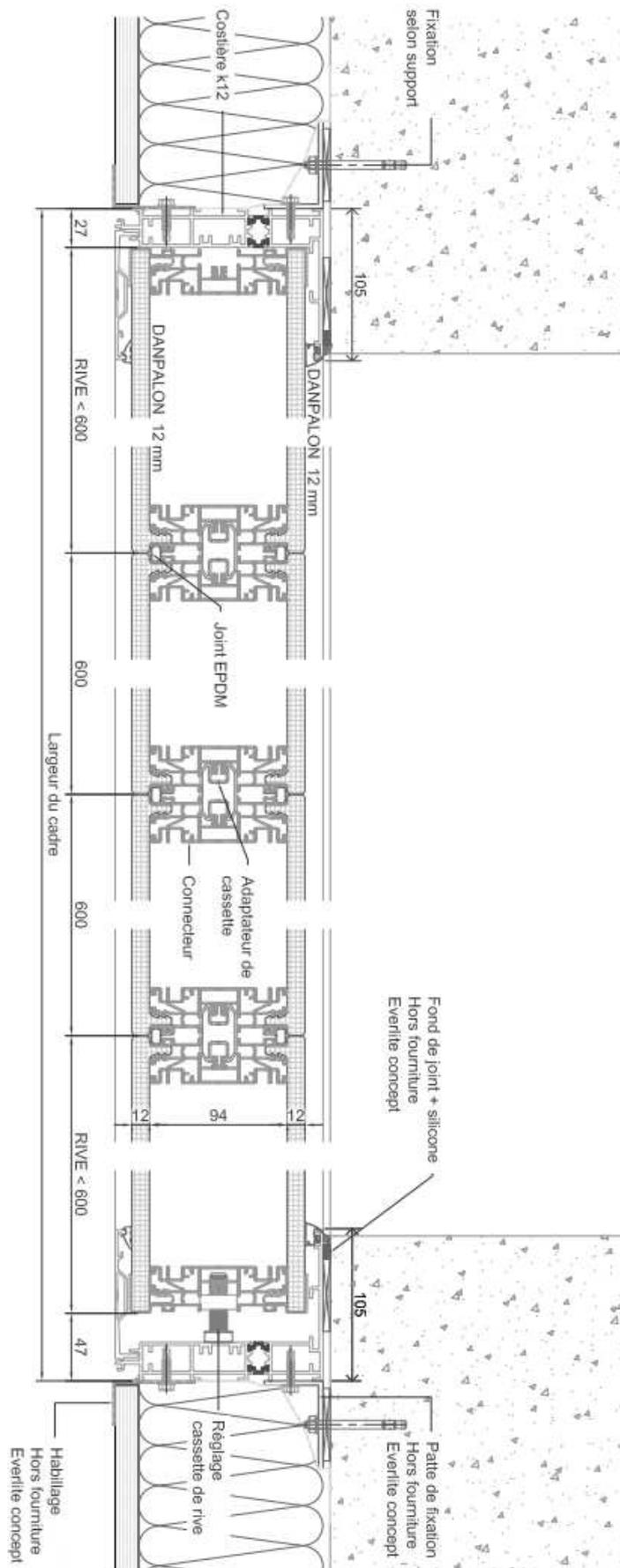


Figure 11 : Coupe verticale- Pose en applique



Exterieur

Figure 12 : Coupe horizontale – Pose en applique

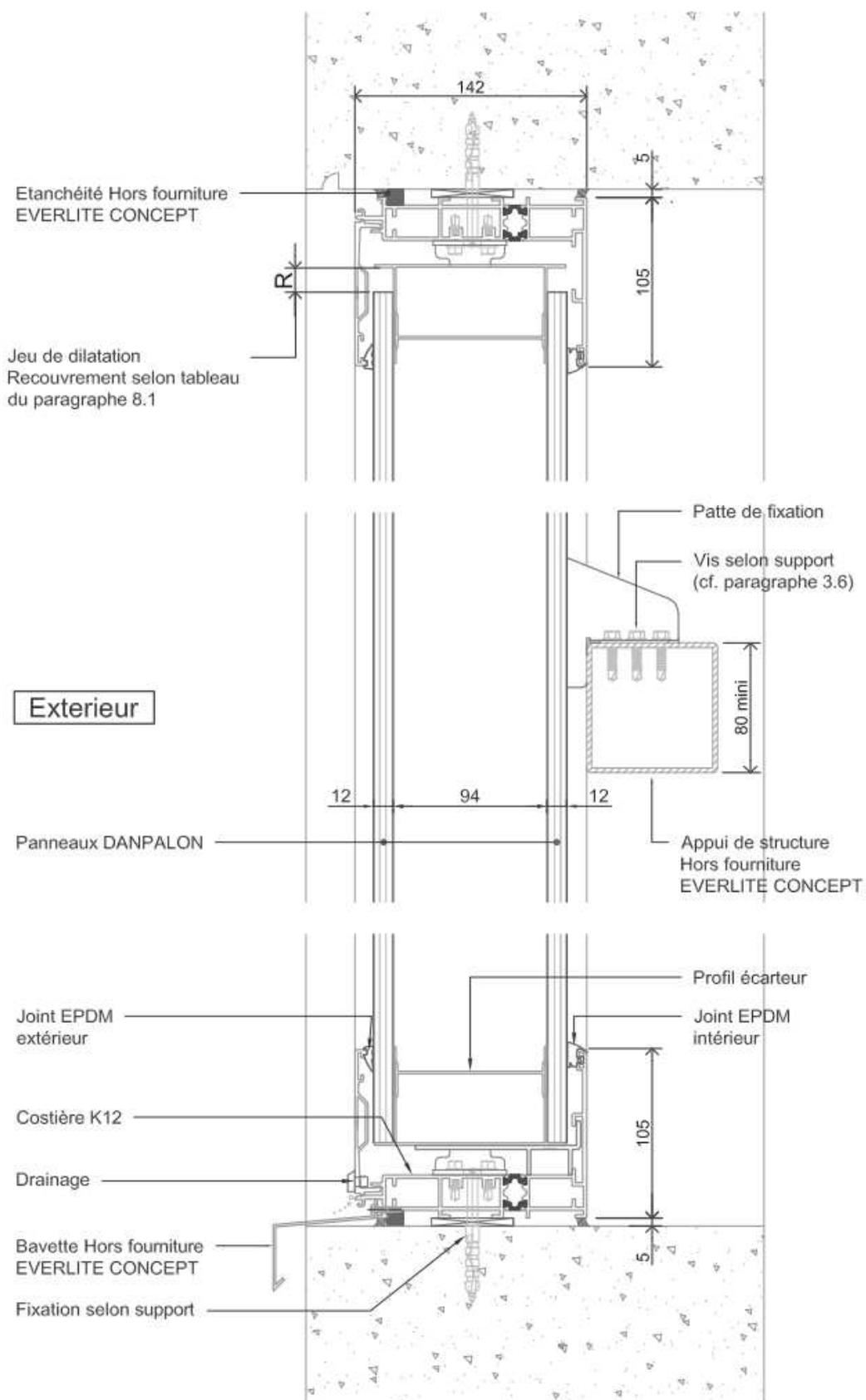


Figure 13 : Coupe verticale – Pose en tableau

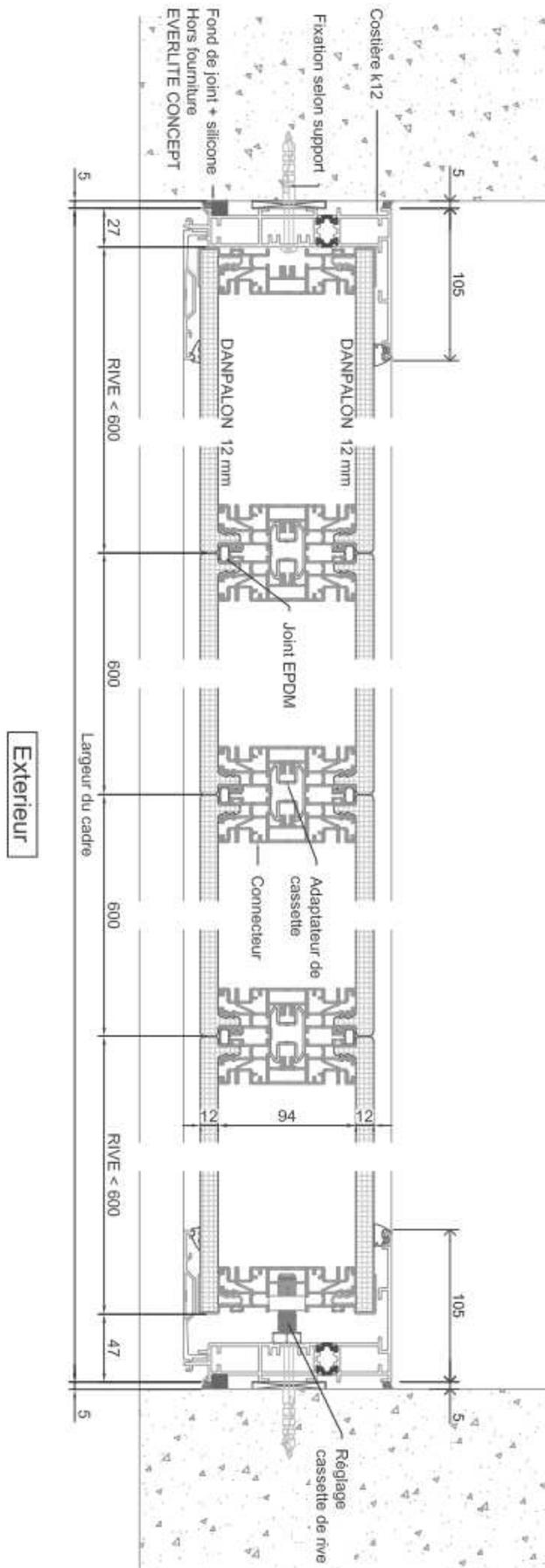


Figure 14 : Coupe horizontale – Pose en tableau

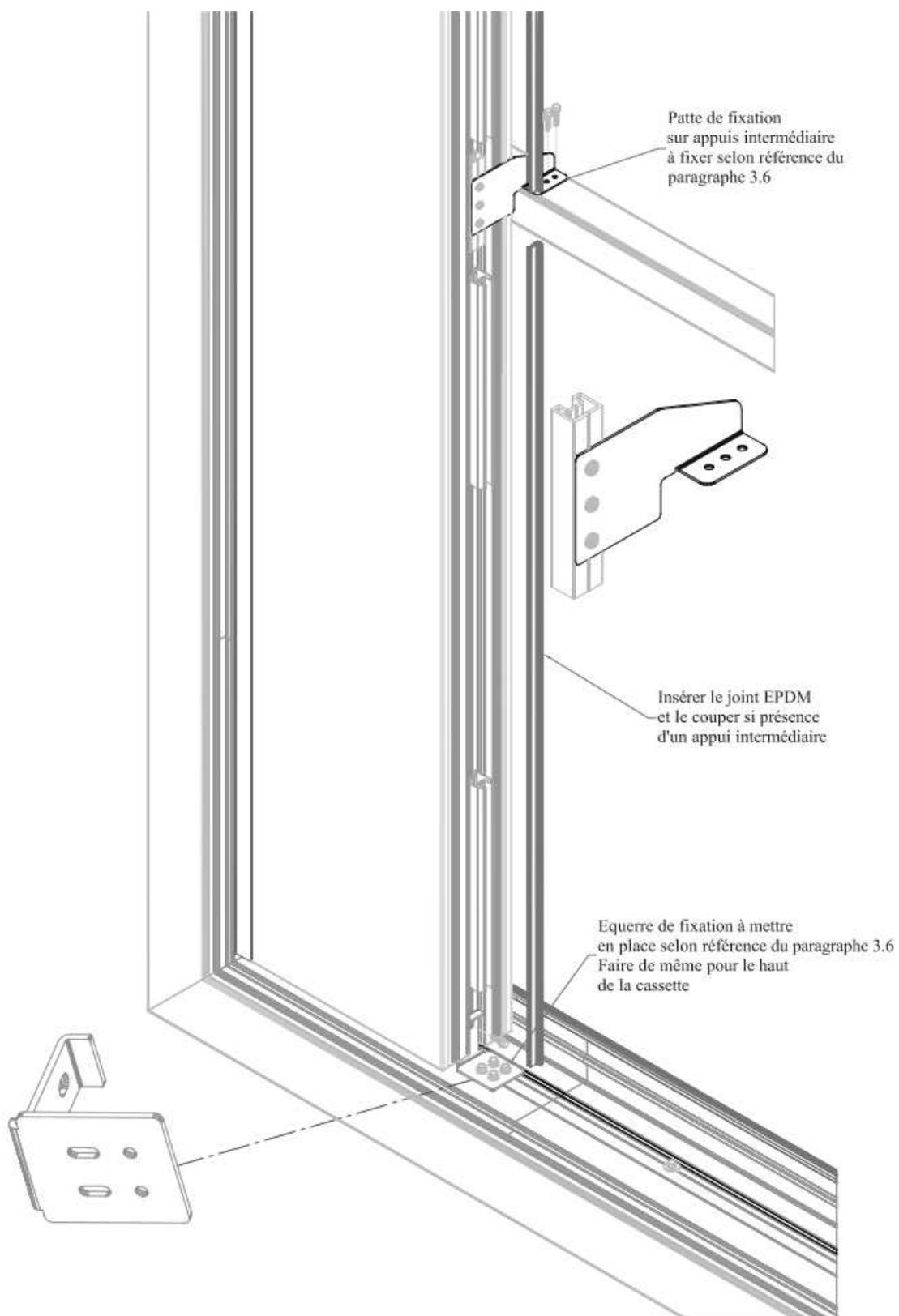


Figure 15 : Montage avec pattes de fixation

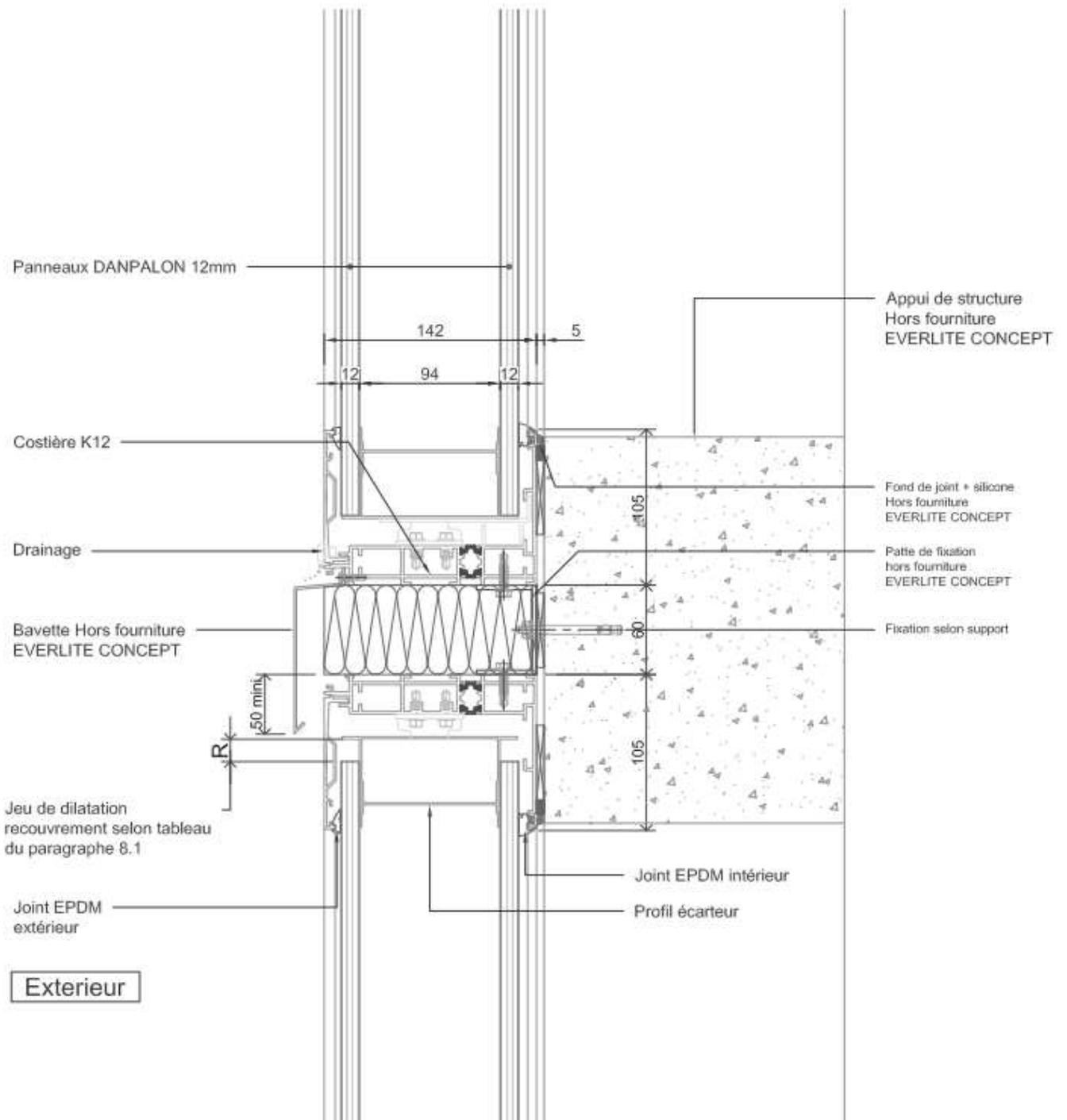


Figure 16 : Aboutage de cassettes

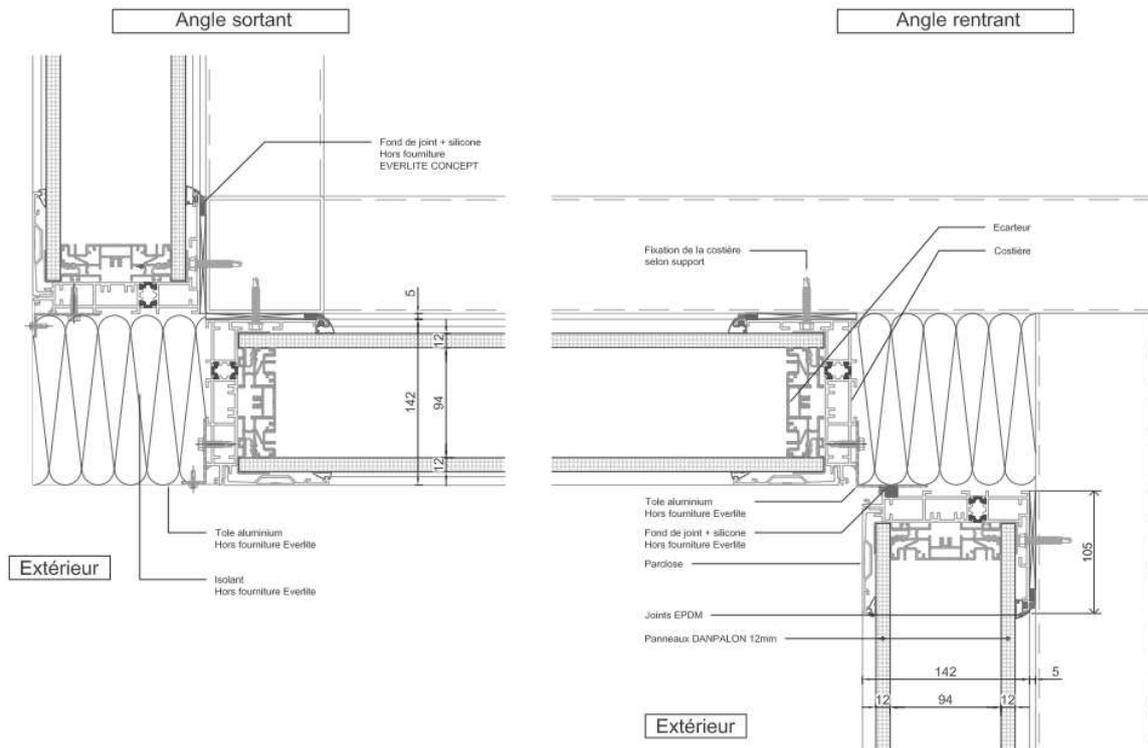


Figure 17 : Angle sortant et angle rentrant

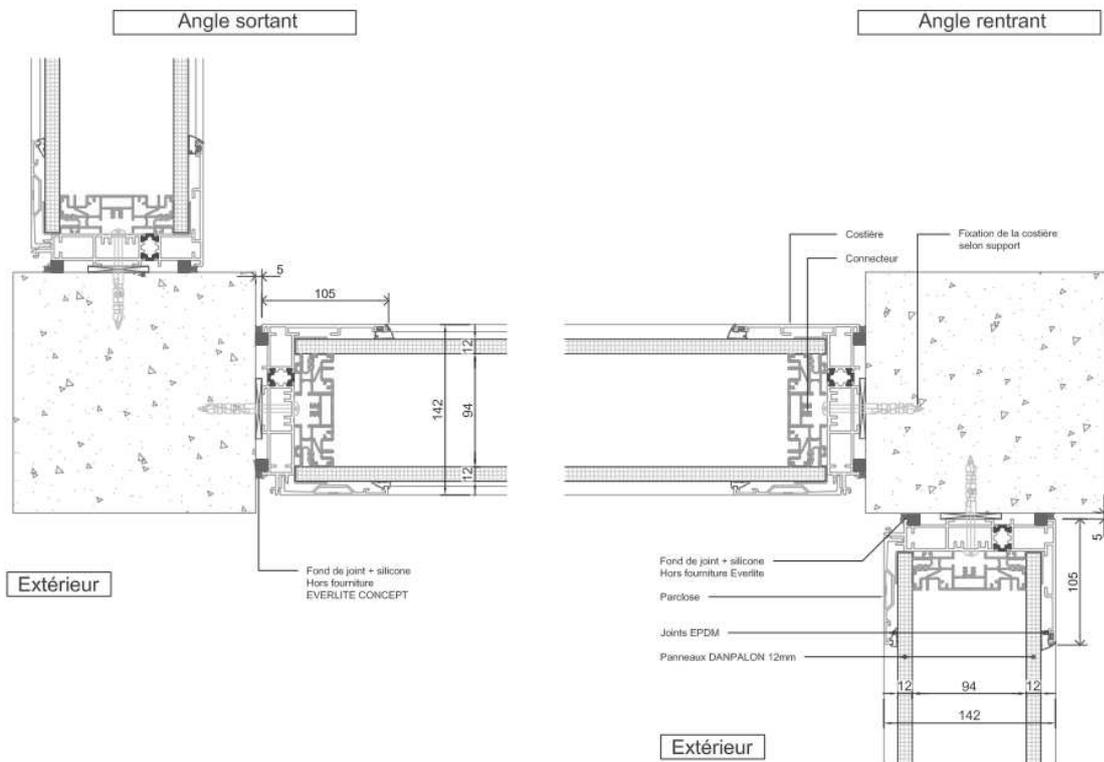


Figure 18 : Angle sortant et angle rentrant sur maçonnerie

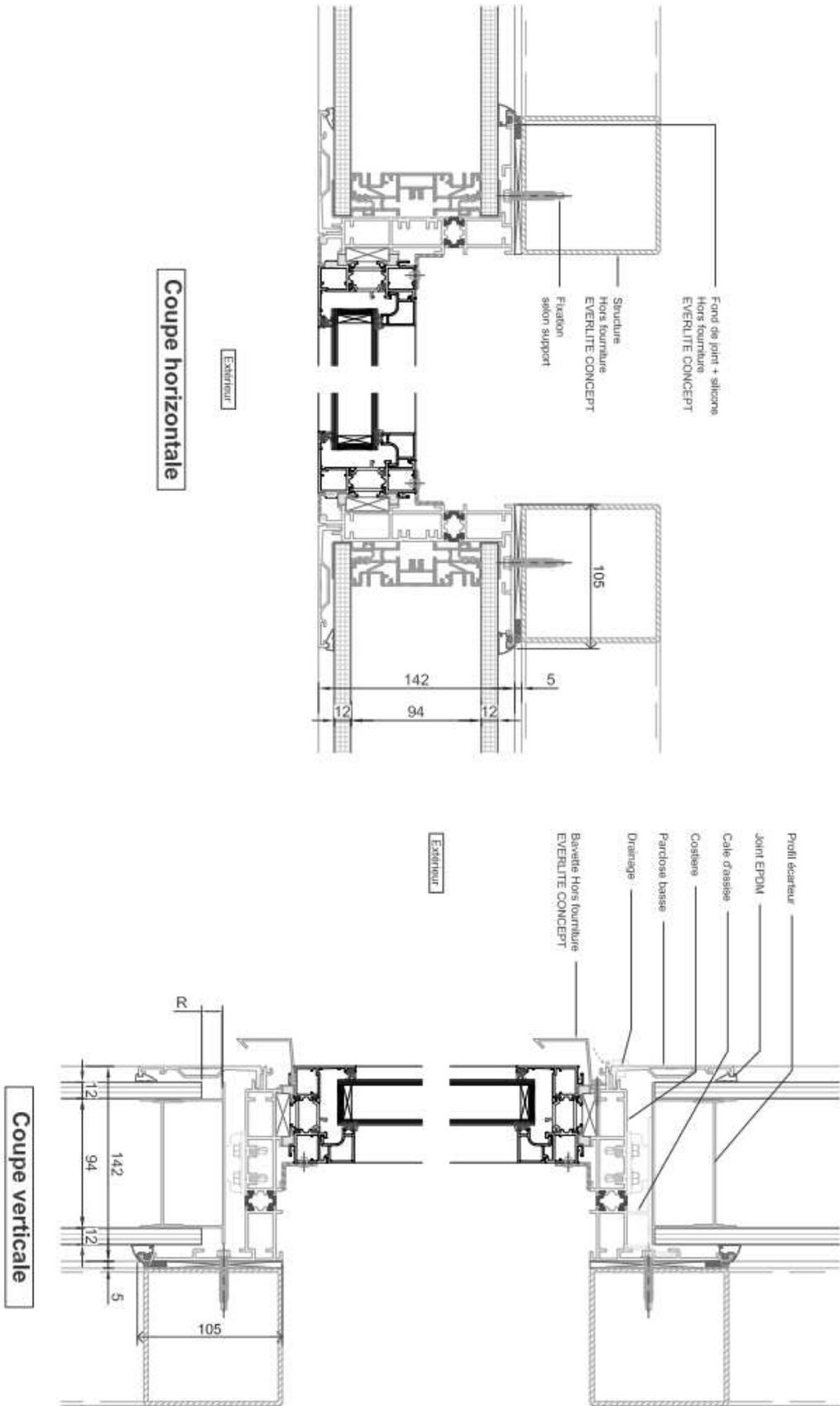
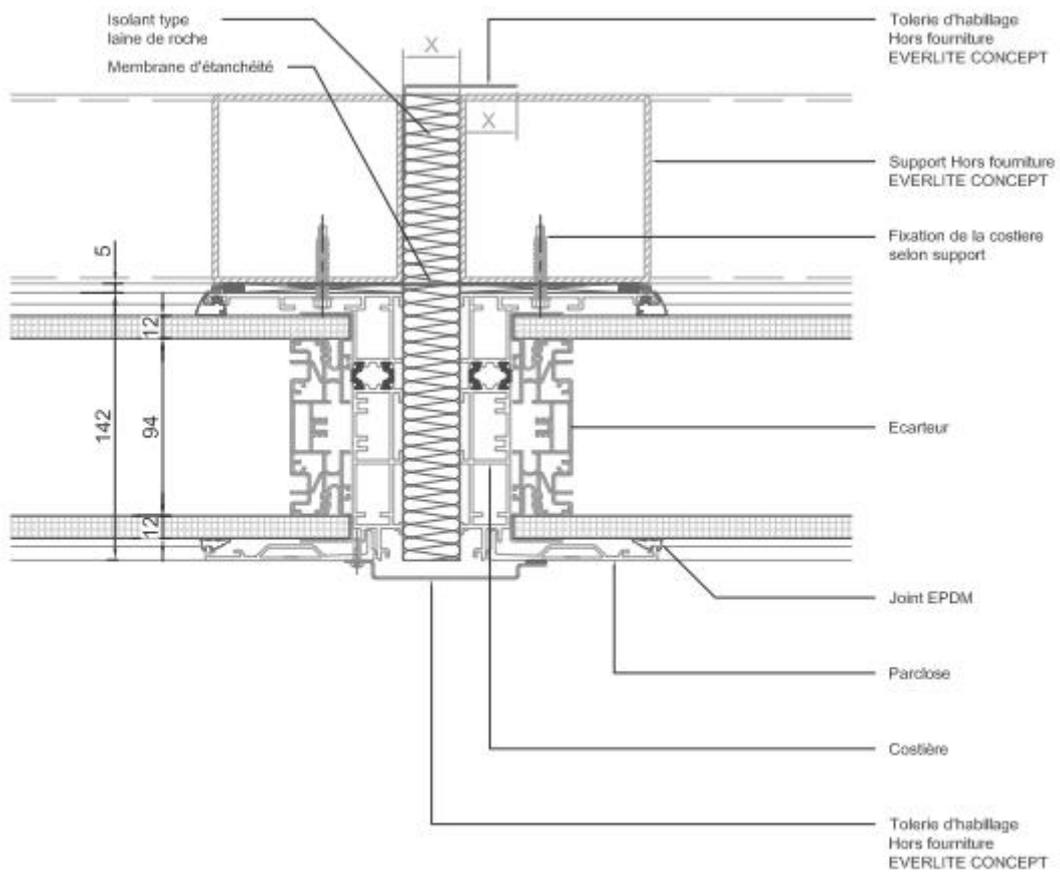
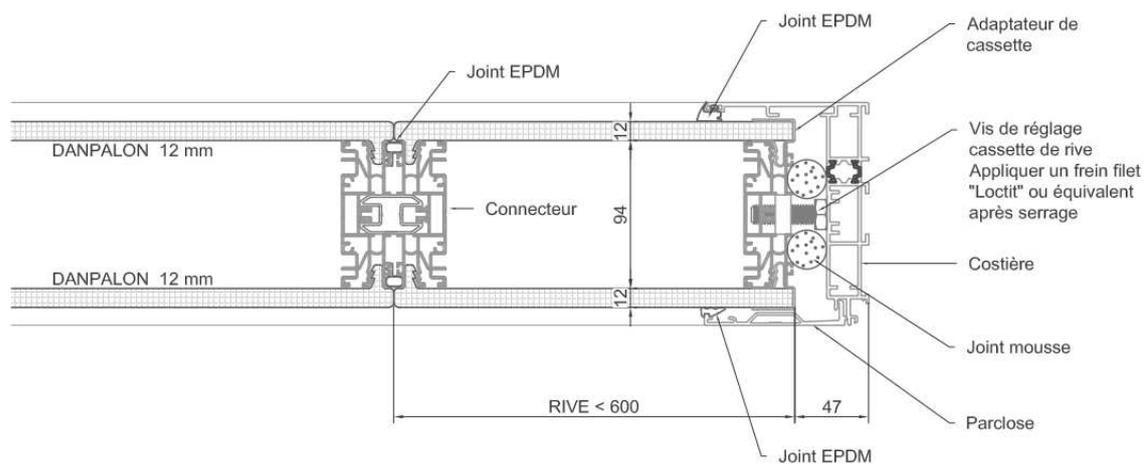


Figure 19 : Encadrement de baies



Exterieur

Figure 20 : Joint de dilatation



Exterieur

Figure 21 : Profil de serrage et étanchéité de la dernière cassette