

TETRATHERM®

Panneaux sandwich isolants translucides

CAHIER TECHNIQUE DE MISE EN ŒUVRE (CTMO)

*Transmission lumineuse
Isolation thermique
Large gamme*



tolplex

www.tolplex.fr

TETRATHERM®



TETRATHERM® est un panneau isolant, translucide et adaptable sur les panneaux sandwich métalliques.

Sa large gamme vous permet de trouver le système qui correspond exactement à vos besoins :

- TETRATHERM® **PC** système de panneaux sandwich dont la peau supérieure est en polycarbonate.

- TETRATHERM® **PLR** système de panneaux sandwich dont la peau supérieure est en polyester.

- TETRATHERM® **PC T** et **PLR T** option confort Thermique pour une isolation accrue.

- TETRATHERM® **PC R** et **PLR R** option Renforcé pour une résistance aux charges accrue et une facilité d'installation que ce soit dans le cadre d'une construction neuve ou en rénovation.

- TETRATHERM® **PC TR** et **PLR TR** une combinaison unique de nos options confort Thermique et Renforcé permettant d'allier performance thermique, mécanique et facilité de mise en œuvre.

Sommaire

► Description Matériaux de base Destination	3	► Mise en œuvre en couverture Sens de pose Sens d'avancement horizontal Sens d'avancement vertical Recouvrement en fonction de la pente Recouvrement transversal Compléments d'étanchéité Répartitions des fixations Fixations principales Fixations à l'égout Fixations au faîtage	10
► Gamme, caractéristiques et compatibilités Gamme Caractéristiques Caractéristiques générales Propriétés d'isolation thermique Caractéristiques dimensionnelles Caractéristiques chimiques Compatibilités avec les panneaux sandwich métalliques Description graphique	3	► Mise en œuvre 1200 Joules ► Mise en œuvre en bardage Conditions particulières d'emploi Protection extérieure basse Hauteur des parties éclairantes Mise en œuvre Recouvrements transversaux Spécifications particulières Pied de bardage Raccords divers Dilatation	13 13
► Mise en œuvre - Généralités Principe Prévention des accidents Sécurité incendie Stockage Marquage Incompatibilité avec le PVC Conditions préalables requises pour la pose Conditions générales Conditions particulières aux appuis Surfaces d'appui Dimensions minimales Portées et charges d'utilisation Outillage Perçage Vissage Pièces spéciales de raccordement Accessoires de fixation Généralités Types de fixation Accessoires de couturage Compléments d'étanchéité	6	► Entretien ► Assistance technique ► Compléments d'étanchéité et recouvrement ► Zones climatiques ► Notice de prise de cotes ► Annexe	13 13 13 14 14 15

► DESCRIPTION

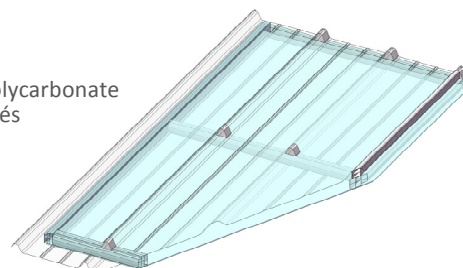
MATÉRIAUX DE BASE

Les panneaux **TETRATHERM®** sont constitués de plaques reliées entre elles à l'aide de profilés alvéolaires en polycarbonate extrudé, assemblés en usine avec des colles haute performance et renforcés par rivetage.

Les panneaux **TETRATHERM®** existent en deux versions :

- **TETRATHERM® PC** : système de panneaux sandwich dont la peau supérieure est en polycarbonate (1 mm d'épaisseur selon EN-1013), la peau inférieure est en polycarbonate alvéolaire. Les peaux supérieures et inférieures sont reliées entre elles par des profilés alvéolaires en polycarbonate extrudé.

- **TETRATHERM® PLR** : système de panneaux sandwich dont la peau supérieure est en polyester (norme EN-1013, épaisseur 1,2 ou 1,6 mm), la peau inférieure est en polycarbonate alvéolaire. Les peaux supérieures et inférieures sont reliées entre elles par des profilés alvéolaires en polycarbonate extrudé.



Deux options (qu'il est possible de combiner selon l'épaisseur du panneau) sont disponibles:

- **TETRATHERM® PC T et PLR T** : option confort Thermique pour une isolation accrue.

- **TETRATHERM® PC R et PLR R** : option Renforcé pour une résistance aux charges accrue et une facilité d'installation que ce soit dans le cadre d'une construction neuve ou en rénovation.

- **TETRATHERM® PC TR et PLR TR** : une combinaison unique de nos options confort Thermique et Renforcé permettant d'allier performance thermique, mécanique et facilité de mise en œuvre.

DESTINATION

Les panneaux **TETRATHERM®** sont destinés à réaliser les parties éclairantes des bâtiments isolés en panneaux sandwichs métalliques (ils peuvent constituer tout ou partie d'une toiture ou d'un bardage). Ils s'appliquent à tous les bâtiments à hygrométrie faible ou moyenne, à une altitude maximum de 900 m, quelle que soit leur destination, dans les conditions d'utilisation définies par le présent Cahier Technique de Mise en œuvre.

Au-delà de 900 m, tenir compte des conditions locales d'implantation de l'ouvrage.

► GAMME, CARACTERISTIQUES ET COMPATIBILITES

GAMME

Les tableaux ci-dessous présentent la gamme des panneaux **TETRATHERM®** ainsi que leurs caractéristiques en fonction des options choisies.

TETRATHERM® PC	Description	Epaisseur*	Transmission lumineuse**	Coloris	Longueur***	Réaction au feu
TETRATHERM® PC	Panneaux constitués d'une plaque supérieure polycarbonate et d'une plaque inférieure polycarbonate alvéolaire 4 mm , reliées entre elles par des profilés alvéolaires en polycarbonate extrudé .	30, 40, 50, 60, 80, 100, 120 et 140 mm	Cristal - De 30 mm à 80 mm : 75% De 100 mm à 140mm : 60%	Peau supérieure: Cristal ou opalin 66% Peau inférieure : Cristal (incolore)	De 1 m à 6,50 m (caisson hors démoussage)	Peau supérieure et inférieure : B-s1,d0
Option						
TETRATHERM® PC T Option confort Thermique	Panneaux constitués d'une plaque supérieure polycarbonate et d'une plaque inférieure polycarbonate alvéolaire 16 mm , reliées entre elles par des profilés alvéolaires en polycarbonate extrudé .	40, 50, 60, 80, 100, 120 et 140 mm	Cristal - De 40mm à 80 mm : 40% De 100 mm à 140 mm : 35%			
TETRATHERM® PC R Option Renforcé	Panneaux constitués d'une plaque supérieure polycarbonate et d'une plaque inférieure polycarbonate alvéolaire 4 mm , reliées entre elles par des profilés alvéolaires en polycarbonate extrudé avec renforts longitudinaux en polycarbonate placés sous chaque nervure .	30, 40, 50, 60 et 80 mm	Cristal - 75%			
TETRATHERM® PC TR Option confort Thermique & Renforcé	Panneaux constitués d'une plaque supérieure polycarbonate et d'une plaque inférieure polycarbonate alvéolaire 16 mm , reliées entre elles par des profilés alvéolaires en polycarbonate extrudé avec renforts longitudinaux en polycarbonate placés sous chaque nervure .	40, 50 et 60 mm	Cristal - De 40 mm à 60 mm : 40%			

* Autres épaisseurs sur demande

** Nota: Transmission lumineuse globale à l'état neuf. Une légère variation (atténuation) peut apparaître dans le temps.

*** Les panneaux **TETRATHERM®** peuvent s'assembler afin d'augmenter la surface d'éclairage naturel : transversalement grâce à la nervure permettant le recouvrement longitudinal et longitudinalement grâce au démoussage permettant le recouvrement transversal (il convient de diviser la longueur d'éclairage nécessaire en plusieurs panneaux **TETRATHERM®** d'une longueur de caisson inférieure à 6,5m, s'assurant que la jonction entre panneaux repose sur une panne).

TETRATHERM® PLR	Description	Épaisseur*	Transmission lumineuse**	Coloris	Longueur***	Réaction au feu
TETRATHERM® PLR	Panneaux constitués d'une plaque supérieure polyester et d'une plaque inférieure polycarbonate alvéolaire 4 mm , reliées entre elles par des profilés alvéolaires en polycarbonate extrudé .	30, 40, 50, 60, 80, 100, 120 et 140 mm	Incolore - De 30 à 80 mm : 65% De 100 mm à 140 mm : 50%	Peau supérieure : incolore Peau inférieure : cristal (incolore)	De 1 m à 6,50 m (caisson hors démoussage)	Peau supérieure : E non goutant. Peau inférieure : B-s1,d0
Option						
TETRATHERM® PLR T Option confort Thermique	Panneaux constitués d'une plaque supérieure polyester et d'une plaque inférieure polycarbonate alvéolaire 16 mm , reliées entre elles par des profilés alvéolaires en polycarbonate extrudé .	40, 50, 60, 80, 100, 120 et 140 mm	Incolore - De 40 à 80 mm : 35% De 100 mm à 140 mm : 30%			
TETRATHERM® PLR R Option Renforcé	Panneaux constitués d'une plaques supérieure polyester et d'une plaque inférieure polycarbonate alvéolaire 4mm , reliées entre elles par des profilés alvéolaires en polycarbonate extrudé avec renforts longitudinaux en polycarbonate placés sous chaque nervure .	30, 40, 50, 60 et 80 mm	Incolore - 65%			
TETRATHERM® PLR TR Option confort Thermique & Renforcé	Panneaux constitués d'une plaque supérieure polyester et d'une plaque inférieure polycarbonate alvéolaire 16 mm , reliées entre elles par des profilés alvéolaires en polycarbonate extrudé avec renforts longitudinaux en polycarbonate placés sous chaque nervure .	40, 50 et 60 mm	Incolore - De 40 à 60 mm : 35%			

* Autres épaisseurs sur demande

** Nota: Transmission lumineuse globale à l'état neuf. Une légère variation (atténuation) peut apparaître dans le temps.

*** Les panneaux TETRATHERM® peuvent s'assembler afin d'augmenter la surface d'éclairement naturel : transversalement grâce à la nervure permettant le recouvrement longitudinal et longitudinalement grâce au démoussage permettant le recouvrement transversal (il convient de diviser la longueur d'éclairement nécessaire en plusieurs panneaux TETRATHERM® d'une longueur de caisson inférieure à 6,5m, s'assurant que la jonction entre panneaux repose sur une panne).

CARACTÉRISTIQUES

Caractéristiques générales :

	TETRATHERM® PC	TETRATHERM® PLR
Coeff. dilat. T° 20° (m/m°C)	6.5 x 10 ⁻⁵	2.5 x 10 ⁻⁵
Température d'utilisation	-40°C à +110°C	

Propriétés d'isolation thermique :

Épaisseur	Option	Coefficient U W/m².K	S hiver	S été
30	THERMO	2,59	0,79	0,8
	THERMO R	2,56	0,75	0,77
40	THERMO	2,56	0,77	0,79
	THERMO T	1,1	0,8	0,81
	THERMO R	2,47	0,74	0,76
	THERMO TR	1,09	0,77	0,77
50	THERMO	2,54	0,77	0,79
	THERMO T	1,09	0,79	0,79
	THERMO R	2,44	0,74	0,76
	THERMO TR	1,06	0,76	0,76
60	THERMO	2,54	0,77	0,79
	THERMO T	1,08	0,79	0,79
	THERMO R	2,45	0,74	0,76
	THERMO TR	1,05	0,76	0,76
80	THERMO	2,48	0,77	0,78
	THERMO T	1,06	0,79	0,79
100	THERMO R	2,37	0,74	0,76
	THERMO	1,52	0,83	0,85
120	THERMO T	0,85	0,87	0,87
	THERMO	1,5	0,83	0,85
140	THERMO T	0,84	0,87	0,87
	THERMO	1,49	0,83	0,85
	THERMO T	0,83	0,85	0,86

Caractéristiques dimensionnelles* :

Tolérance sur largeur	+/- 0,8 %
Tolérance sur épaisseur	+/- 2 mm
Tolérance sur longueur	+/- 10 mm

* Suivant coefficient de dilatation T° de 20°C.

Caractéristiques chimiques :

Concernant la résistance aux agents chimiques des peaux supérieures des panneaux TETRATHERM®, il convient de se reporter aux tableaux des résistances chimiques de TETRAGLAS® PC (pour les panneaux TETRATHERM® PC) ou TETRALITE® (pour les panneaux TETRATHERM® PLR). Concernant la résistance aux agents chimiques de la peau inférieure (en polycarbonate alvéolaire) de tous les panneaux TETRATHERM®, il convient de se reporter au tableau de résistance chimique TETRAGLAS® PC (voir le tableau ci-dessous pour TETRAGLAS® PC et les annexes pour TETRALITE®).

Calculs conformes à la norme RT-2005 réalisés sur une base d'un profil moyen et pour une longueur de panneau de 6,00 mètres linéaires comportant 5 pannes intermédiaires. Les valeurs de U et de S sont des valeurs moyennes fiables à +/- 0,1 quel que soit le cas de figure, un calcul plus précis peut être réalisé sur une demande auprès de notre Service Technique.

TETRAGLAS® PC - Résistance aux agents chimiques	
CLASSE DE PRODUIT CHIMIQUE	EFFETS
Acides (minéraux)	Aucun effet dans la plupart des conditions de concentration et de température.
Alcools	Généralement compatibles.
Produits alcalins	Acceptables à faible concentration et basse température. Des concentrations et des températures plus élevées provoquent des entailles et la décomposition chimique de la matière.
Hydrocarbures aliphatiques	Généralement compatibles.
Amines	Cristallisation et attaque chimique superficielles.
Hydrocarbures aromatiques	Solvants et agents provoquant de graves fissures
Détergents et agents nettoyants	Les solutions légèrement savonneuses sont compatibles. Les produits contenant un taux élevé d'ammonium alcalin doivent être évités.
Esters	Provoquent une forte cristallisation. Solvants partiels.
Jus de fruits et boissons gazeuses	Compatibles à des faibles niveaux de contrainte. Certains concentrés ne sont pas recommandés.
Essence	Pas compatible à des températures et des niveaux de contrainte élevés.
Graisses et huiles	Le pétrole pur est généralement compatible. De nombreux additifs utilisés avec le pétrole pur ne le sont pas. Il convient donc de tester les produits contenant des additifs.
Hydrocarbures halogénés	Solvants et agents provoquant des fissurations importantes
Cétones	Provoquent de fortes cristallisations et fissurations. Solvants.
Huiles et graisses silicone	Généralement compatibles jusqu'à 80°C.

Ces caractéristiques sont données de bonne foi, suivant nos tests internes.

Pour d'autres substances ou dans des conditions différentes, des échantillons peuvent vous être adressés pour des tests suivant vos conditions spécifiques.

COMPATIBILITÉS AVEC LES PANNEAUX SANDWICH MÉTALLIQUES

Dans le cadre de notre stratégie de développement de systèmes techniques de qualité, chaque création de nouvelle référence **TETRATHERM®** fait l'objet d'une étude de compatibilité se référant à l'Avis Technique du fabricant de panneaux sandwich et confirmée par des tests avec prototypes et échantillons.

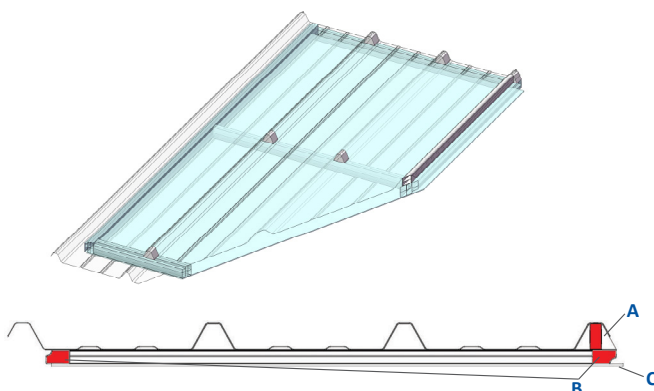
Nous disposons d'une liste de compatibilités validées entre les références **TETRATHERM®** et celles de panneaux sandwich métalliques, cependant étant donné le nombre croissant de références et dénominations rencontrées sur le marché (pouvant induire en erreur), nous conseillons vivement à nos clients de contacter notre Service Technique afin de s'assurer de la compatibilité de leur panneau avec notre solution.

Il est de la responsabilité du client de s'assurer que son panneau sandwich métallique est identique en tout point à l'Avis Technique qui a été pris en considération par la société Onduclair pour valider la compatibilité du système (référence de l'Avis Technique disponible sur demande).

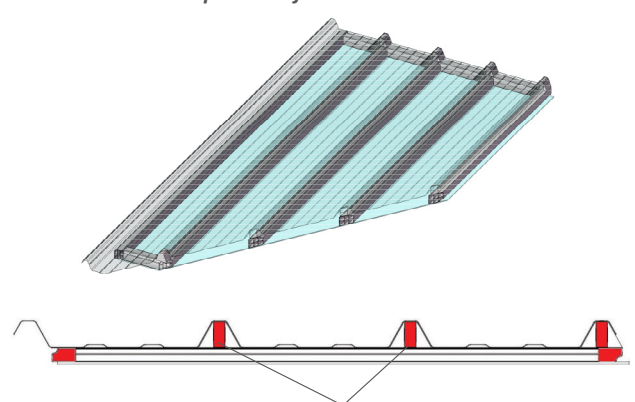
En cas de doute ou de demande spécifique (référence non existante), la société Onduclair se réserve le droit de mettre en attente une commande ; afin d'obtenir des plans précis ou des échantillons qui devront être fournis à la charge du client ; afin de valider ou non la commande. Si des modifications doivent être effectuées sur les panneaux **TETRATHERM®** afin de garantir leur compatibilité, les modalités de développement seront définies au cas par cas.

DESCRIPTION GRAPHIQUE

Coupe TETRATHERM®



*Coupe TETRATHERM® R
Option Renforcé*



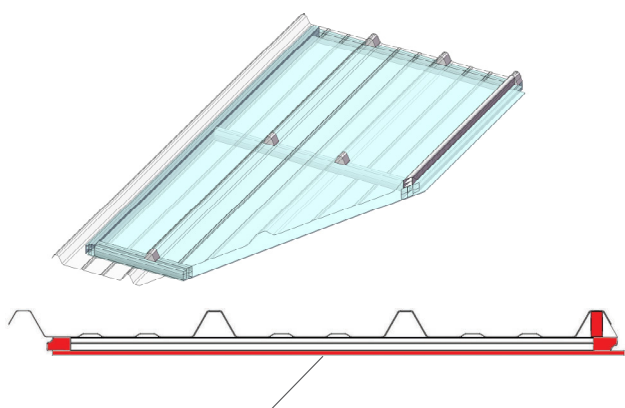
A : Renfort longitudinal en polycarbonate sur toute la longueur de la nervure recouverte.

B : Profilés en polycarbonate alvéolaire extrudé. Le caisson des panneaux **TETRATHERM®** est entièrement réalisé en polycarbonate.

C : Sous-face en polycarbonate alvéolaire 4 mm

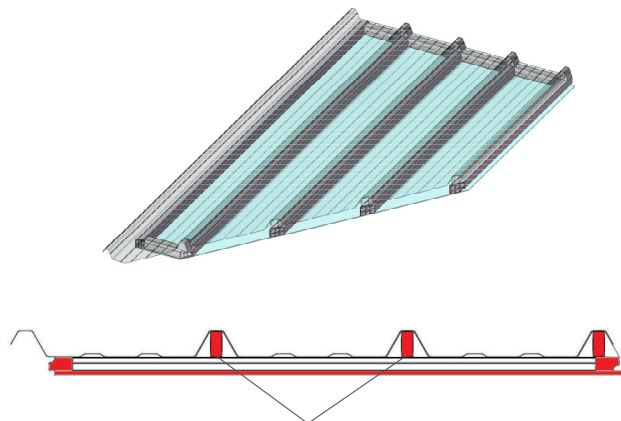
L'option Renforcé (R) comprend l'ajout de renforts longitudinaux en polycarbonate sur toute la longueur des nervures.

Coupe TETRATHERM® T
Option Confort Thermique



L'option Confort Thermique (T) comprend une sous-face en polycarbonate alvéolaire 16mm.

Coupe TETRATHERM® TR
Options Confort Thermique & Renforcé



Les options Confort Thermique et Renforcé (TR) combinent l'ajout de renforts longitudinaux en polycarbonate sous chaque nervure avec l'utilisation d'une sous-face en polycarbonate alvéolaire 16 mm.

➤ MISE EN ŒUVRE - GÉNÉRALITÉS

PRINCIPE

Les panneaux TETRATHERM® seront posés conformément aux normes locales en vigueur, ainsi qu'aux règles de l'art. Les nervures seront toujours posées suivant la ligne de la plus grande pente. Les parties éclairantes dont la base est située à moins de 2 m d'un plancher, doivent être protégées par un dispositif pour éviter leur éventuelle détérioration. Pour des raisons de dilatation, de retrait et de manutention, la longueur des panneaux TETRATHERM® ne sera jamais inférieure à 1m et supérieure à 6,50 m (longueur du caisson, hors démoussage).

Toute modification des panneaux TETRATHERM® (découpe du panneau, modification du caisson, décollage/recollage, peinture etc.) est prohibée et entraîne la perte de toute garantie ainsi que l'exclusion de toute responsabilité de notre Société.

PRÉVENTION DES ACCIDENTS LORS DE LA MISE EN ŒUVRE OU DE L'ENTRETIEN

La mise en œuvre des panneaux TETRATHERM® impose le respect des règles de sécurité applicables pour l'accès sur les couvertures en matériaux légers. En particulier, des dispositifs de répartition de charges prenant appui au droit des pannes, doivent être systématiquement utilisés à la pose ou pour l'entretien, afin de ne pas prendre directement appui sur les panneaux. Dans le cas de pose en bardage ou couverture accessible, les panneaux TETRATHERM® ne peuvent pas à eux seuls, assurer la fonction de garde-corps. Des dispositifs de protection devront être mis en place selon les normes en vigueur.

SÉCURITÉ INCENDIE

Les panneaux TETRATHERM® sont utilisables dans les différentes catégories de locaux en respectant les règles éventuelles d'implantation et de dimensionnement prévues par la réglementation en vigueur.

STOCKAGE

Le stockage des colis doit être fait dans un abri ventilé (magasin couvert, bâche de couleur claire). Les colis doivent être légèrement inclinés sur l'horizontale, pour favoriser leur séchage et séparés du sol par l'intermédiaire d'un calage, ménageant ainsi un espace suffisant pour permettre une bonne aération, tout en évitant toute déformation permanente des plaques.

RÈGLES DE SÉCURITÉ À NE JAMAIS OUBLIER :

- NE JAMAIS SUPERPOSER DEUX PALETTES SUR TOITURE.
- ARRIMER LES PILES EN CAS DE VENTS VIOLENTS.

MARQUAGE DE LA PLAQUE SUPÉRIEURE

- TETRATHERM® PLR : marquage à l'encre.
- TETRATHERM® PC : marquage à l'encre.

INCOMPATIBILITÉ DU POLYCARBONATE AVEC LE PVC

Le polycarbonate n'est pas compatible avec le PVC. C'est pourquoi, lorsque les panneaux TETRATHERM® sont combinés à des panneaux sandwich métalliques recouverts de Plastisol (ou de toute autre peinture à base de PVC), il faut protéger les recouvrements en utilisant une bande d'étanchéité type Alu Butyl ou équivalent, afin d'éviter le contact entre le polycarbonate et le PVC qui entraînerait une dégradation chimique.

L'utilisation de rondelles d'étanchéité à base de PVC (ainsi que de tout autre élément à base de PVC et en contact avec les panneaux TETRATHERM®) est prohibée.

CONDITIONS PRÉALABLES REQUISES POUR LA POSE

Conditions générales

Les pentes minimales sont directement données par l'ossature porteuse métallique ou bois. La pose sur ossature béton ou en maçonnerie est réalisée sur une ossature métallique secondaire interposée (insert) comme définie dans les normes en vigueur, ainsi que dans les Règles Professionnelles de mise en œuvre. Les panneaux **TETRATHERM®** ne participent pas à la stabilité générale des bâtiments. Les panneaux **TETRATHERM®** ne peuvent remplir la fonction de contreventement ou d'anti déversement des pannes.

Conditions particulières aux appuis

Surfaces d'appui

La pose ne peut avoir lieu que si les surfaces d'appui sont planes, parallèles, continues et sans saillie, au plan de la couverture ou du bardage. **Des extensions d'appuis sur panne peuvent s'avérer nécessaires.**

Dimensions minimales

La largeur minimale d'appui est de :

- 40 mm, pour les profils acier ouverts ou creux,
- 60 mm, pour les pannes ou lisses bois.

Portées et charges d'utilisation

Les portées (m) et charges maximales admissibles (daN/m²) ont été déterminées, en tenant compte des critères suivants :

- flèche inférieure ou égale au 1/100^e de la portée,
- sécurité à la ruine supérieure ou égale à 3.

Se reporter aux fiches techniques disponibles sur simple demande auprès de notre Service Technique.

Les fiches techniques reprennent:

- La dénomination du produit
- Le plan du profil
- Les informations de la matière
- Les informations du panneau
- Les portées et charges admissibles sur deux ou trois appuis en charges descendantes et ascendantes.
- Les portées calculées devront être rapprochées des normes et réglementations applicables au lieu d'implantation du bâtiment.

Outillage

Perçage

Préperçage obligatoire.

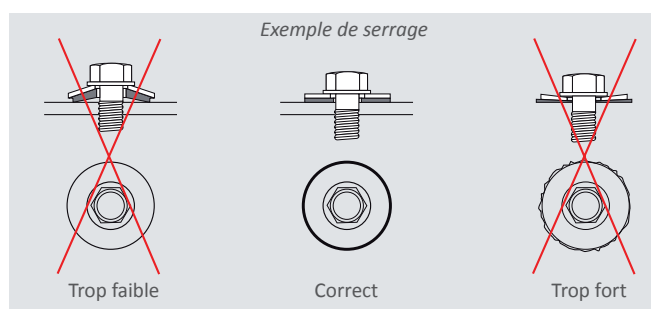
En raison du coefficient de dilatation du matériau, le diamètre du trou de fixation doit être supérieur de 4 mm au diamètre de la vis. Un ébavurage doit être réalisé, afin d'éliminer les copeaux qui nuiraient à la bonne application de la rondelle d'étanchéité.

Vissage

Les vis auto-perceuses, autotaraudeuses, tirefond à visser, etc., doivent être posés avec des outils appropriés munis de limiteur de couple et de butée de profondeur. Le serrage doit être suffisant pour assurer l'étanchéité du système de fixation, mais il ne doit en aucun cas être excessif pour ne pas bloquer la libre dilatation des panneaux. Pour la fixation des panneaux, l'utilisation du pisto-clouage, rivet ou tirefond à bourrer est prohibée.

PIÈCES SPÉCIALES DE RACCORDEMENT

Les faîtières, protections de rives, pénétrations en couverture, etc., seront réalisées au moyen de pièces façonnées conformes aux règles locales en vigueur.



ACCESSOIRES DE FIXATION

Rondelles PVC à proscrire.

Il est essentiel de correctement positionner les fixations, qui doivent être localisées aux endroits strictement prévus à cet effet.

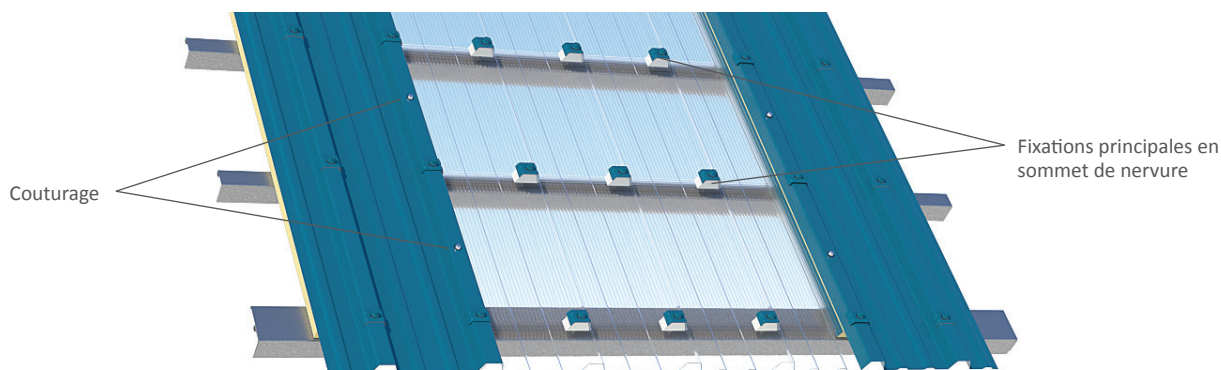
Généralités

Les fixations et accessoires, en tant qu'éléments de couverture ou de bardage, doivent répondre à des caractéristiques minimales de résistance mécanique, d'étanchéité et de durabilité, en conformité avec les prescriptions des règles locales en vigueur et des Règles Professionnelles.

Ces caractéristiques minimales concernent :

- Types, formes et dimensions
- Matériaux et moyens de protection contre la corrosion.

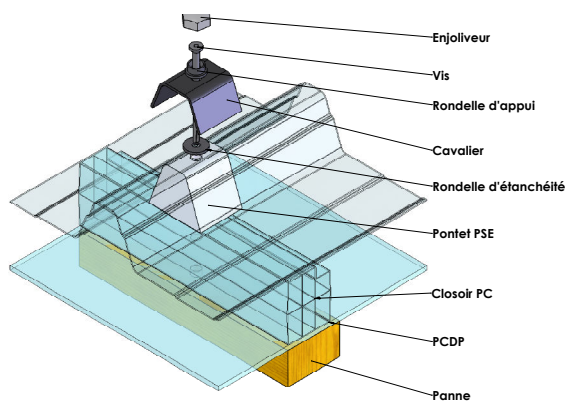
Les fixations principales se font toujours en sommet de chaque nervure et à chaque panne ou lisse, la fixation traversant les renforts transversaux des panneaux qui doivent être au droit de chaque panne ou chaque lisse (sauf dans le cas de l'option Renforcé, qui remplace les cales transversales par des renforts longitudinaux sous chaque nervure ainsi que pour les fixations à l'éégout). Les couturages se réalisent en sommet de nervure du recouvrement longitudinal avec un espacement maximum de 500 mm. (voir p.7 «Accessoires de couturage»).



Types de fixation

Les types de fixations doivent être conformes aux profils du panneau et ossatures du bâtiment.

A définir selon les prescriptions des fabricants.



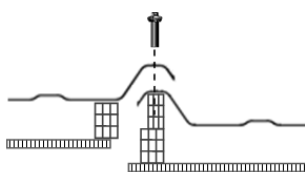
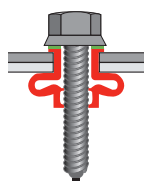
Accessoires de couturage

Le couturage est impératif aux recouvrements longitudinaux, quel que soient la région, le site et la pente. La répartition se réalise en sommet de nervure avec un espacement maximum de 500 mm.

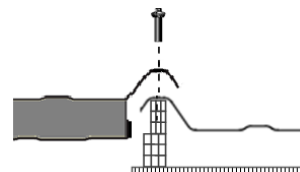
- **TETRATHERM®** recouvrant **TETRATHERM®** et panneau sandwich recouvrant **TETRATHERM®** : vis de couture aveugle (type plasti-couture).

Exemple :

Plasti-couture, B 9/25 mm, avec vis B 5 mm (tête polyamide surmoulée).

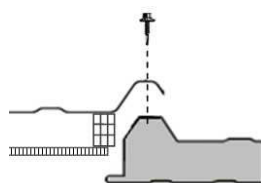


TETRATHERM® recouvrant **TETRATHERM®**



Panneau sandwich recouvrant **TETRATHERM®**

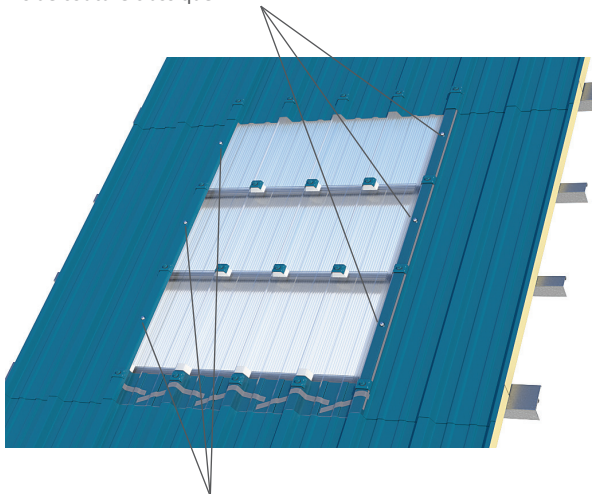
- **TETRATHERM®** recouvrant panneau sandwich : vis de couture classique.



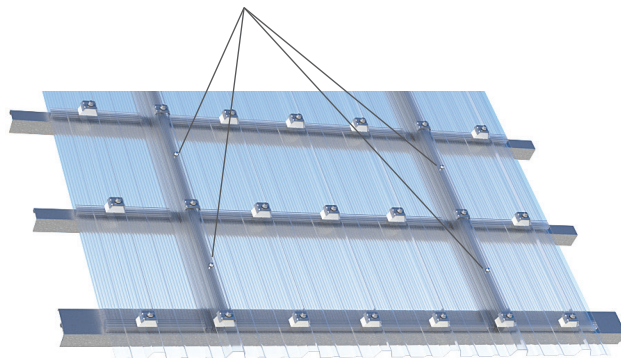
TETRATHERM® recouvrant panneau sandwich

EXEMPLES DE MONTAGE

Recouvrement longitudinal **TETRATHERM**[®]
sur panneau sandwich
Vis de couture classique



Recouvrement longitudinal **TETRATHERM**[®]
sur **TETRATHERM**[®]
Vis de couture aveugle (type Plasticouture)

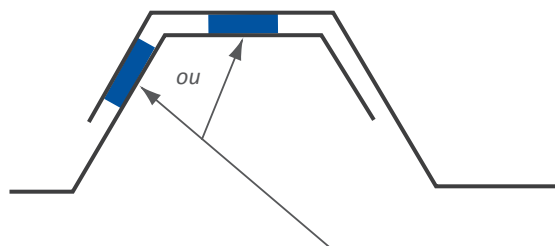
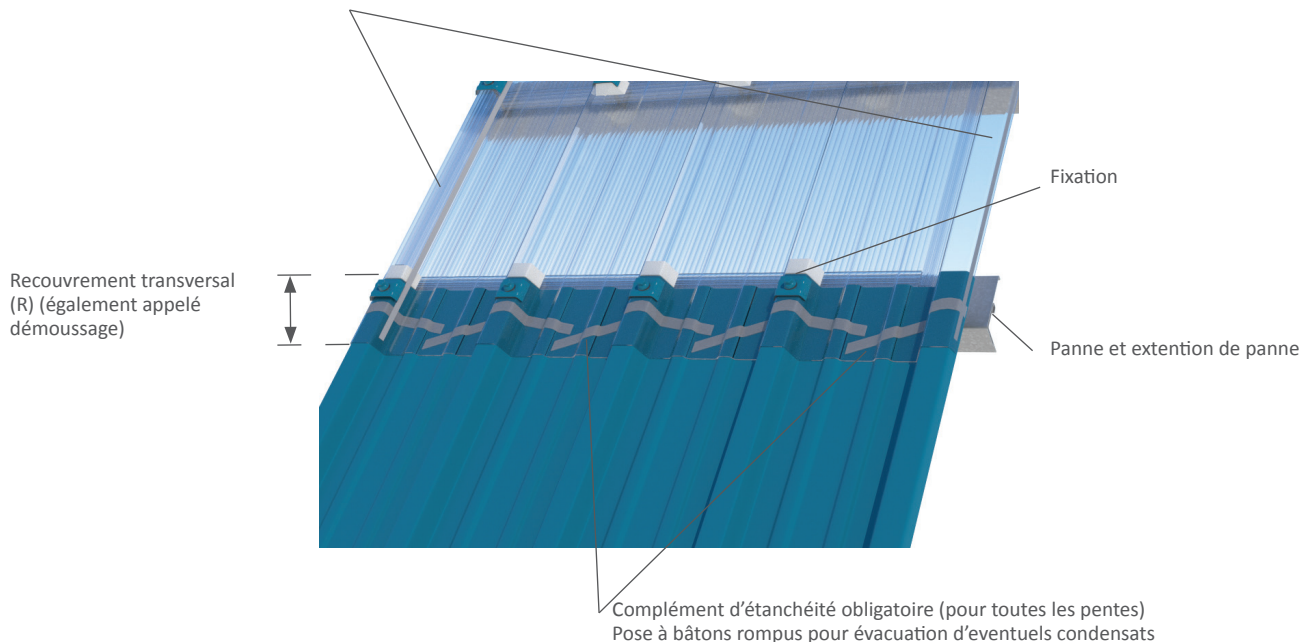


Recouvrement longitudinal panneau sandwich
sur **TETRATHERM**[®]
Vis de couture aveugle (type Plasticouture)

Compléments d'étanchéité

Les compléments d'étanchéité à utiliser au raccordement des panneaux **TETRATHERM**[®] entre eux doivent répondre aux spécifications de la Norme NF P30-305 (ou de la norme locale en vigueur), par exemple type bandes préformées 10 x 3 mm en butyl (polyisobuthylène) clair et être compatible avec le polycarbonate.
La mise en place de ces compléments d'étanchéité doit être faite sur des surfaces propres et sèches aux emplacements indiqués sur les croquis ci-après.

Complément d'étanchéité longitudinal recommandé selon le cas



Complément d'étanchéité au recouvrement longitudinal
recommandé selon le cas

► MISE EN ŒUVRE EN COUVERTURE

SENS DE POSE

La pente minimale à adopter est de 7%.

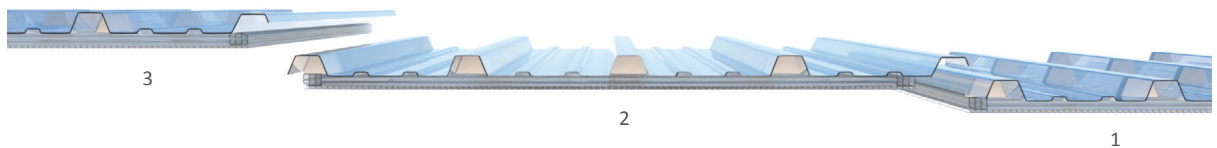
La pose s'effectue avec les nervures parallèles à la ligne de plus grande pente.

Sens d'avancement horizontal

Sens inverse des vents de pluie dominants. La plaque à poser vient recouvrir, en rive longitudinale adjacente, le panneau précédemment posé.

Sens d'avancement vertical

De bas en haut. Le démoissage (R) du panneau supérieur vient recouvrir le panneau inférieur déjà posé.



RECOUVREMENT EN FONCTION DE LA PENTE

La valeur du recouvrement transversal est fonction de la pente de la couverture et de la zone climatique d'implantation du bâtiment (voir carte page 13).

Recouvrement transversal

Le recouvrement transversal s'effectue au droit d'un appui. La valeur minimale de celui-ci est fonction de la pente (P) dans les conditions suivantes :

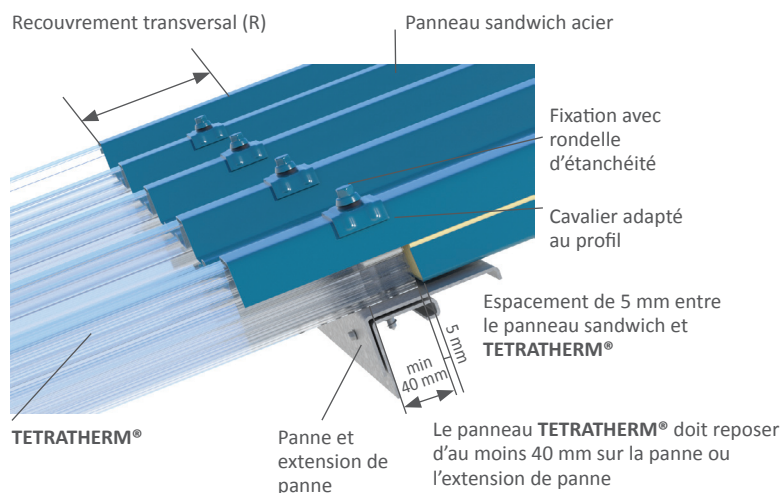
$7\% \leq P < 35\%$: 200 mm

$P > 35\%$: 150 mm

Il est essentiel que les panneaux **TETRATHERM®** reposent sur des pannes en leurs extrémités comme spécifié dans les schémas ci-dessous.

Afin d'augmenter la surface d'éclairage naturel, il est possible de joindre les panneaux **TETRATHERM®** entre eux, grâce aux recouvrements longitudinaux et transversaux. Si une longueur d'éclairage naturel (dans le sens de la pente) supérieure à 6,5 m est nécessaire, il convient de la diviser en plusieurs panneaux **TETRATHERM®** d'une longueur inférieure à 6,5 m (et supérieure à 1 m) tout en s'assurant que les jonctions entre panneaux s'effectueront au droit d'un appui.

Panneau sandwich acier sur TETRATHERM®

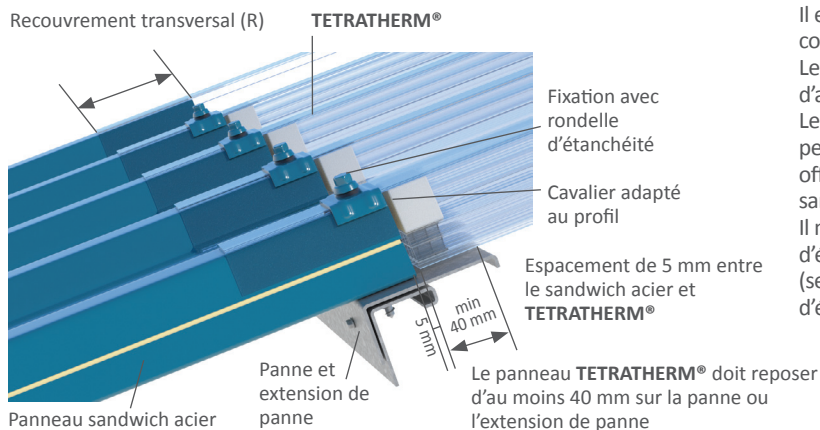


Il est essentiel que les deux panneaux reposent correctement sur la panne (ou l'extension de panne). Le panneau **TETRATHERM®** doit reposer d'au moins 40 mm sur la panne.

Les fixations principales doivent impérativement passer à travers les pontets du panneau **TETRATHERM®** qui est recouvert par le panneau sandwich acier.

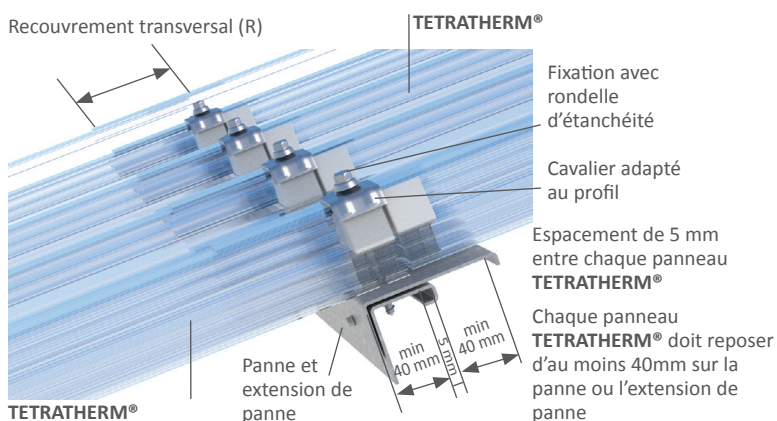
Il ne faut pas oublier d'installer les compléments d'étanchéité qui ne sont pas présents sur l'illustration (se référer au paragraphe «Compléments d'étanchéité»).

TETRATHERM® sur panneau sandwich acier



Il est essentiel que les deux panneaux reposent correctement sur la panne (ou l'extension de panne). Le panneau TETRATHERM® doit reposer d'au moins 40 mm sur la panne. Les fixations principales doivent passer à travers la peau supérieure du panneau TETRATHERM® qui fait office de recouvrement, ainsi que dans le panneau sandwich acier. Il ne faut pas oublier d'installer les compléments d'étanchéité qui ne sont pas présents sur l'illustration (se référer au paragraphe «Compléments d'étanchéité»).

TETRATHERM® sur TETRATHERM®



Il est essentiel que les deux panneaux TETRATHERM® reposent correctement sur la panne (ou l'extension de panne), avec un appui minimum de 40 mm pour chaque extrémité. Les fixations principales doivent passer à travers la peau supérieure du panneau TETRATHERM® qui fait office de recouvrement et impérativement à travers les pontets du panneau TETRATHERM® qui est recouvert. Il ne faut pas oublier d'installer les compléments d'étanchéité qui ne sont pas présents sur l'illustration (se référer au paragraphe «Compléments d'étanchéité»).

COMPLÉMENTS D'ÉTANCHÉITÉ

- À l'eau : Les compléments d'étanchéité transversaux sont obligatoires quelle que soit la pente. Il convient de les disposer à bâtons rompus (voir schéma page 9) afin de permettre l'évacuation d'éventuels condensats (voir tableau P.13). Les compléments d'étanchéité longitudinaux sont fortement recommandés dans le cas de faible pente, de hauteur de nervures inférieure ou égale à 35mm et de pose en site exposé (voir tableau P.13).

- À l'air : Dans le cas d'une pose en continu (panneaux TETRATHERM® associés côte à côte), un complément d'étanchéité judicieusement placé entre les caissons peut s'avérer nécessaire afin d'éviter la création de ponts thermiques. Ces compléments d'étanchéité ne devons pas contenir de PVC.

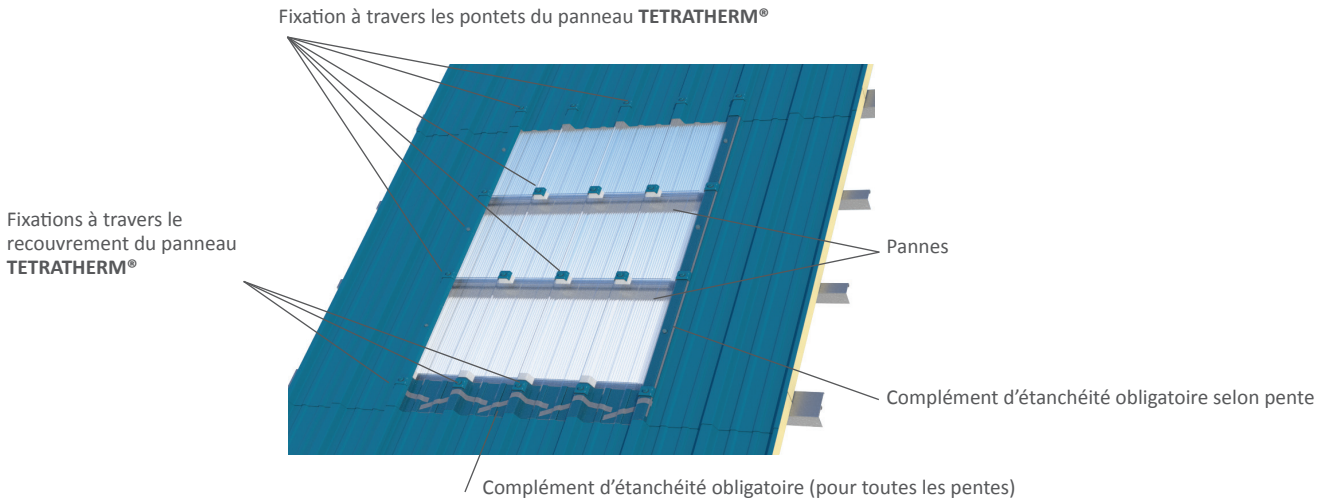
RÉPARTITION DES FIXATIONS

Fixations principales

Les fixations principales se font en sommet de toutes les nervures et à chaque panne.

Exception faite de l'égout, du recouvrement transversal entre deux panneaux TETRATHERM® et du recouvrement d'un panneau TETRATHERM® sur panneau sandwich acier, les fixations doivent passer par les pontets du panneau ou par les nervures contenant des renforts longitudinaux en polycarbonate. Il est strictement interdit de fixer à un endroit du panneau qui n'est pas prévu à cet effet. Toute pénétration à travers le panneau (passage de conduit, cheminée...) est prohibée.

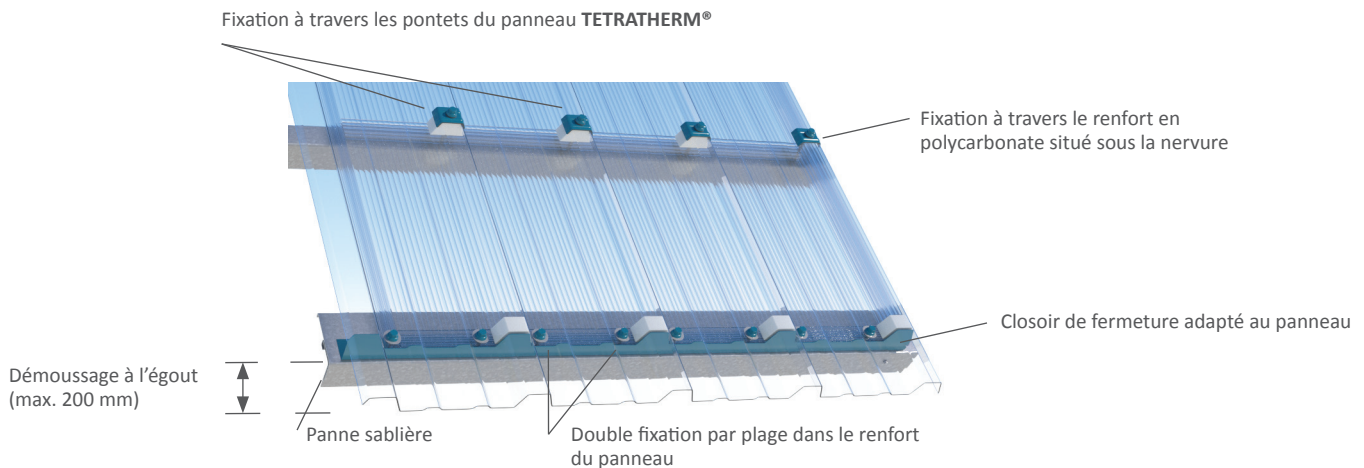
De même, mis à part les panneaux avec option Renforcé, chaque closoir transversal des panneaux **TETRATHERM®** doit reposer sur une panne et être correctement fixé.



Fixations à l'égout

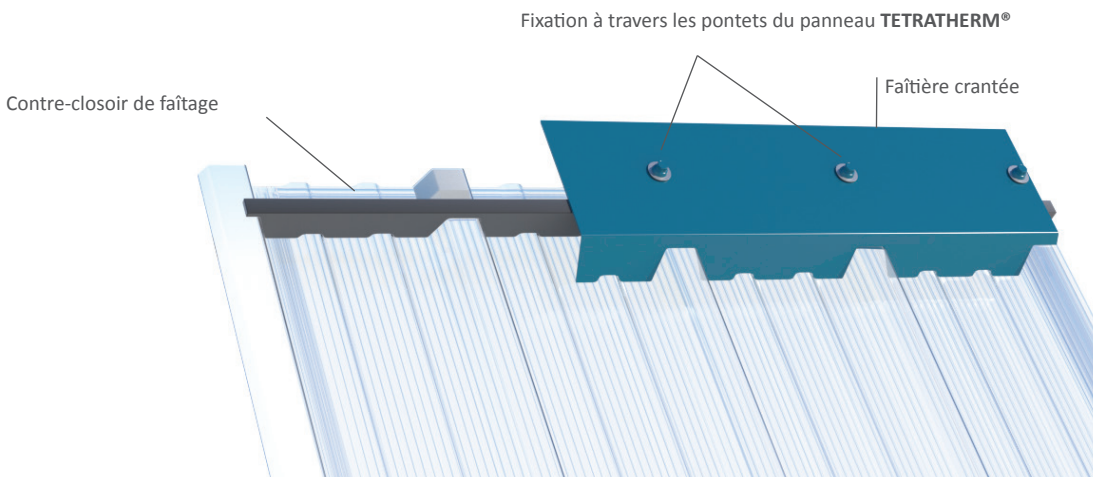
Lorsque le panneau **TETRATHERM®** est localisé à l'égout, les fixations sur la panne sablière doivent impérativement se faire en plage (avec double fixation par plage - voir schéma ci-dessous).

Il convient également de prévoir un closoir de fermeture (en pièce façonnée) afin de protéger la tranche inférieure du panneau **TETRATHERM®**. Aucun élément (par exemple gouttière) ne peut être fixé et maintenu par les panneaux **TETRATHERM®**.



Fixations au faîtage

Lorsque le panneau **TETRATHERM®** est localisé au faîtage, les fixations sur la panne faîtière doivent passer à travers les pontets du panneau. Nous rappelons qu'il est strictement interdit de fixer les éléments du faîtage (contre-closoir, faîtière...) hors des pontets prévus à cet effet. Le couturage ou rivetage des éléments de faîtage avec la peau supérieure des panneaux **TETRATHERM®** est prohibée. Il convient de prévoir la pose d'un contre-closoir de fermeture.



► MISE EN ŒUVRE 1200 JOULES

Les panneaux **TETRATHERM®** avec option Renforcé ont subi avec succès les essais de résistance au choc de 1200 Joules (suivant la méthodologie de la norme XP P38-505 de Juin 1998 et conformément aux recommandations INRS ND-1990-159-95). Pour prétendre à la qualification 1200 Joules, les panneaux **TETRATHERM®** avec option Renforcé doivent être mis en oeuvre conformément à l'attestation 1200 Joules délivrée par l'Apave et disponible sur demande auprès de notre Service Technique.

► MISE EN ŒUVRE EN BARDAGE

CONDITIONS PARTICULIÈRES D'EMPLOI

Protection extérieure basse

Les parties éclairantes dont la base est située à moins de 2 m du sol, doivent être protégées par un dispositif pour éviter leur éventuelle détérioration.

Hauteur des parties éclairantes

La hauteur de chaque bande éclairante ne pourra excéder les longueurs maximales prévues par les normes locales en vigueur.

MISE EN ŒUVRE

La mise en oeuvre des panneaux **TETRATHERM®** s'effectue tant en bardage vertical, qu'en bardage incliné. Les nervures sont parallèles à la ligne de plus grande pente et la pose s'effectue dans le sens inverse des vents de pluie dominants.

Recouvrements transversaux

Les recouvrements transversaux sont au minimum de 100 mm.

SPÉCIFICATIONS PARTICULIÈRES

Pied de bardage

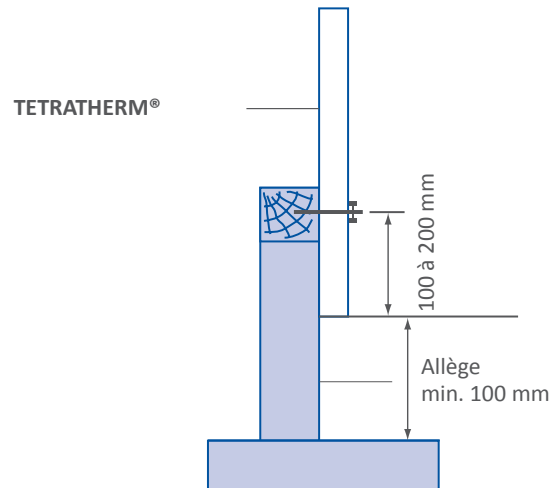
Les panneaux ne doivent pas reposer sur le sol. Des précautions seront prises pour permettre l'évacuation des eaux de ruissellement et éviter leur pénétration à l'intérieur du bâtiment. Les débords libres en extrémité de plaque seront de 200 mm maximum et de 100 mm minimum en recouvrement sur le muret d'allège (voir croquis).

Raccords divers

Les angles rentrants et sortants, les couronnements d'acrotère, les bavettes hautes et basses sont exécutés en pièces façonnées conformément aux normes locales en vigueur.

Dilatation

Il ne faut jamais brider les bouts de plaque, mais laisser un jeu de 10 mm avec dispositifs d'étanchéité, en raccordement sur les parties hautes et basses, avec jeu de dilatation.



► ENTRETIEN

L'entretien normal comprend l'enlèvement périodique des feuilles, herbes, mousses et autres dépôts ou objets étrangers. Le nettoyage des ouvrages réalisés en panneaux **TETRATHERM®** peut s'effectuer avec de l'eau froide sous faible pression. Il faut veiller au maintien en bon état des ventilations du bâtiment. En cas d'ajout de produit de nettoyage ou produit antimousse, ceux-ci devront être compatibles chimiquement avec les panneaux **TETRATHERM®**. Ne pas utiliser d'abrasifs.

► ASSISTANCE TECHNIQUE

La société Tolplex dispose d'un service technique qui peut, à la demande de l'utilisateur, lui apporter assistance à l'étude d'un projet. Il est précisé que la réalisation d'ouvrages avec les panneaux **TETRATHERM®** doit être effectuée par des entreprises spécialisées dans les travaux de couverture-bardage.

► COMPLÉMENTS D'ÉTANCHÉITÉ ET RECOUVREMENT

Le tableau ci-dessous définit la nécessité de compléments d'étanchéité longitudinaux en fonction de la zone, de la pente et du site (les compléments d'étanchéité transversaux, posés à bâtons rompus, étant obligatoires peu importe la pente et le site).

Il indique également les recouvrements minimum conseillés.

(Exemple France)

PENTE (%)	Recouv. mini (mm)	Zone 1 Sites protégés normaux	Zone 2 Sites protégés normaux	Zone 1 & 2 - Sites exposés Zone 3 - Tous sites
7 ≤ P < 20	200	C.E. obligatoire	C.E. obligatoire	C.E. obligatoire
20 ≤ P < 25	200	C.E. obligatoire	C.E. obligatoire	C.E. obligatoire
25 ≤ P < 35	200			C.E. obligatoire
P > 35	150			

(C.E. : Compléments d'Etanchéité)

► ZONES CLIMATIQUES

Situation exposée.

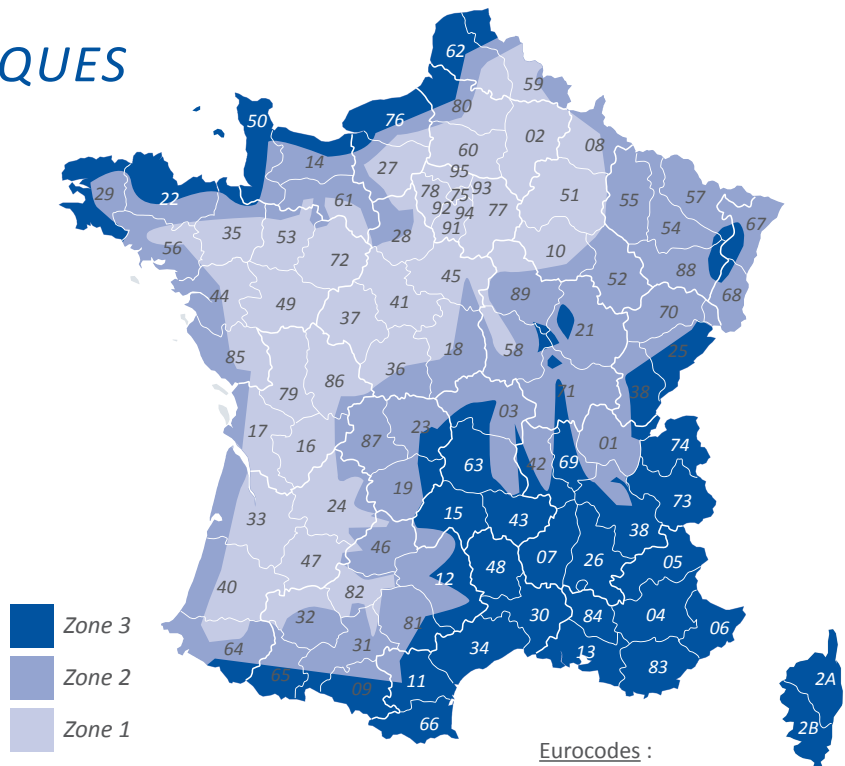
• *Au voisinage de la mer :*
Le littoral sur une profondeur d'environ 5 km, le sommet des falaises, les îles ou presqu'îles étroites, les estuaires ou baies encaissées ou profondément découpées dans les terres.

• *A l'intérieur du pays :*
Les vallées étroites où le vent s'engouffre, les montagnes isolées et élevées et certains cols.

Neige et vent.

Se reporter aux règles locales en vigueur. Les standards suivants donnent les moyens de calculer les charges de neige et de vent.

France (NV65)
Autriche (B4013)
Danemark (DS410.2)
Allemagne (DIN 1055)
Pays-Bas (NEN 3850)
Norvège (NS1-1991-1-4)
Rép. Tchèque (CSN EN 1991-1-3, 1-4).

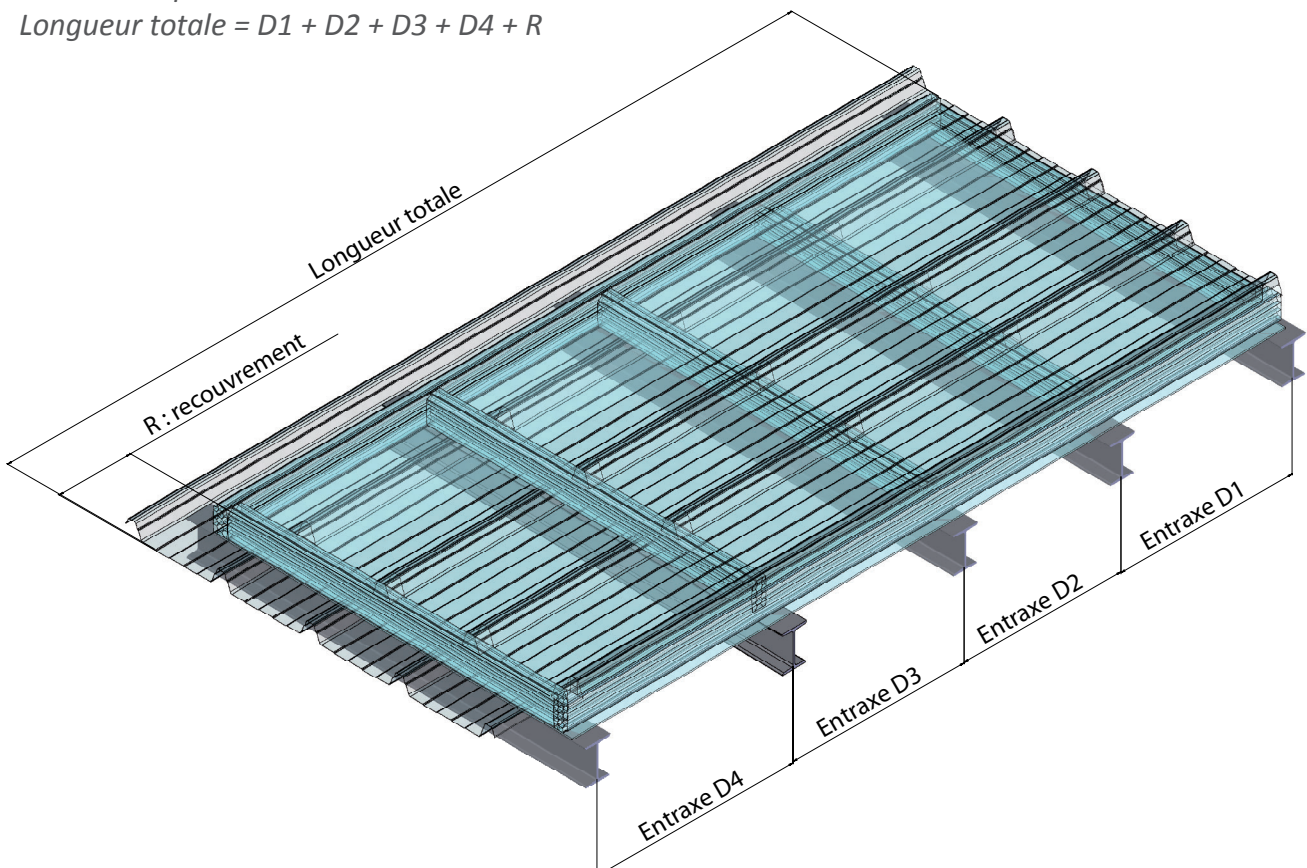


Les renseignements repris dans ce Cahier Technique de Mise en Œuvre sont donnés de bonne foi et ne peuvent se substituer aux normes en vigueur.

► NOTICE DE PRISE DE COTES

Dans l'exemple :

$$\text{Longueur totale} = D1 + D2 + D3 + D4 + R$$



Caractéristiques chimiques

TETRALITE® - Résistance aux agents chimiques		
Milieu La dénomination de chaque produit est faite de façon courante	Concentration Maxi. Pourcentage massique maximal d'utilisation aux températures indiquées. Une case vide signifie que le produit peut être utilisé pur ou à toute concentration lorsque la nature du soluté est indiquée (ex: S.A pour Solution Aqueuse)	Température limite d'utilisation en degré centigrade T.A. = Température Ambiante (température d'utilisation permanente de 25°C) N.R. = Utilisation Non Recommandée Case vide = tenue chimique de la résine non évaluée pour la substance considérée
Acétate d'amyle		TA
Acétate de butyle		TA
Acétate d'éthyle		NR
Acétate d'éthylène glycol		NR
Acétate d'isoamyle		TA
Acétate de plomb S.A		
Acétone S.A ou pur		NR
Acide acétique SA	10%	TA
	50%	NR
	80%	NR
Acide acétique vapeur	25%	
Acide acétique glacial		NR
Acide adipique S.A		TA
Acide alkylbenzene sulfonique		TA
Acide benzoïque S.A		TA
Acide borique S.A		TA
Acide bromhydrique S.A	10%	TA
	47%	NR
Acide butyrique	50%	TA
Acide chloroacétique	85%	NR
Acide chlorhydrique ttes conc.		
Acide chloropropionique		NR
Acide chromique S.A	10%	TA
	40%	NR
Acide chromosulfurique		NR
Acide citrique S.A		TA
Acide fluorhydrique S.A		NR
Acide formique S.A	10%	TA
	30%	TA
	50%	NR
Acide lactique S.A	10%	TA
	80%	NR
Acide maléique S.A		NR
Acide nitrique	30%	NR
	30-50%	NR
Acide nitrique vapeurs	5%	
Acide oléique		40
Acide oxalique S.A		40
Acide palmitique		40
Acide perchlorique S.A	20%	TA
Acide phénosulfonique	70%	NR
Acide phosphorique S.A	100%	TA
Acide phtalique		TA
Acide picrique S.A	10%	NR
Acide propionique conc.		NR
Acide salicylique S.A		NR
Acide stéarique		40
Acide succinique S.A		NR
Acide sulfurique S.A	60%	NR
	60-70%	NR
Acide sulfurique vapeurs	80%	
Acide tartrique S.A		NR
Acide thioglycolique	80%	NR
Acide p-toluènesulfonique	65%	NR
Acide trichloroacétique	85%	NR
Acrylate de butyle		TA
Acrylate de méthyle		NR
Adipate de benzylactyle		NR
Adipate de dioctyle		NR
Alcool méthylique		NR
Alcool amylique		
Alcool benzylique		
Alcool furfurique		NR
Alcool isoamylique		NR
Alcool phényléthylénique		NR
Alcool polyvinylique	100%	
Aldéhyde salicylique		NR
Amidon S.A		NR

TETRALITE® - Résistance aux agents chimiques

Milieu La dénomination de chaque produit est faite de façon courante	Concentration Maxi. Pourcentage massique maximal d'utilisation aux températures indiquées. Une case vide signifie que le produit peut être utilisé pur ou à toute concentration lorsque la nature du soluté est indiquée (ex: S.A pour Solution Aqueuse)	Température limite d'utilisation en degré centigrade T.A. = Température Ambiante (température d'utilisation permanente de 25°C) N.R. = Utilisation Non Recommandée Case vide = tenue chimique de la résine non évaluée pour la substance considérée
Ammoniaque S.A	5%	NR
	10%	NR
	25%	NR
Ammoniaque		NR
Anhydride acétique		NR
Anhydride phtalique		
Aniline		NR
Benzaldéhyde		NR
Benzène (pur ou vapeur)		NR
Benzoate de benzyle		NR
Bière (5% alcool maxi)		TA
Bicarbonate ammonium		
Bicarbonate potassium S.A	10-100%	
Bioxyde de chlore		
Borax S.A	saturée	
Brome vapeur sèche		NR
Butanol		TA
Butylglycol		TA
Butyraldéhyde		NR
Butyrolactone		NR
Caprolactame S.A	40-80%	NR
Carbonate ammonium S.A		NR
Carbonate sodium S.A		NR
Chlorobenzène		TA
Chlore gazeux humide		
Chlore gazeux sec		
Chloroforme		NR
Chlorure d'ammonium	100%	
Chlorure de benzoyle		TA
Chlorure de benzyle		NR
Chlorure de calcium S.A	100%	TA
Chlorure de choline		
Chlorure de cuivre S.A	100%	
Chlorure d'éthyle		NR
Chlorure d'éthylène		NR
Chlorure ferrique	pur	
Chlorure ferrique S.A	25%	
Chlorure de méthylène		NR
Chlorure de potassium S.A	100%	
Chlorure de sodium		
Chlorure de tertio-butyle		NR
Chlorure de thionyle		NR
Chlorure de vinyle		NR
Chlorure de vinylidène		NR
"Colle de menuisier S.A polyvinylique"		TA
Crésol S.A	1%	NR
Crotonaldéhyde		NR
Cyanure de potassium S.A		40
Cyclohexane		TA
Cyclohexanol		TA
Cyclohexanone		<TA
Cyclohexylamine		<TA
DDT solution insecticide	2,50%	
Détergent organique	pH 8-10	
Dextrine S.A		TA
Di-n-butylamine		
Dichloroéthylène		NR
Di-chloro-1,4 butane		NR
Diéthanolamine		NR
Diéthylèneglycol		TA
Diisobutylène		TA
Diisopropylamine		NR
Diméthylamine	100%	NR
Dioxanne		NR
Dioxyde de carbone	100%	
Dioxyde de soufre	100%	
Eau pure (distillée, désionisée)		TA
Eau de javel		NR
Eau de mer		NR
Eau oxygénée S.A	60%	NR
Eau de piscine		NR
Epoxydiques résines		TA
Esters de l'acide phtalique		TA
Essence avec méthanol		NR

TETRALITE® - Résistance aux agents chimiques

Milieu La dénomination de chaque produit est faite de façon courante	Concentration Maxi. Pourcentage massique maximal d'utilisation aux températures indiquées. Une case vide signifie que le produit peut être utilisé pur ou à toute concentration lorsque la nature du soluté est indiquée (ex: S.A pour Solution Aqueuse)	Température limite d'utilisation en degré centigrade T.A. = Température Ambiante (température d'utilisation permanente de 25°C) N.R. = Utilisation Non Recommandée Case vide = tenue chimique de la résine non évaluée pour la substance considérée
Essence sans plomb		NR
Essence térébenthine		TA
Ethanol S.A	20%	TA
Ethanol	50%	NR
Ether éthylique		NR
Ether monoéthylique glycol		NR
Ether de pétrole		TA
Ethylamine (mono)	35%	NR
Ethylbenzène		TA
Ethylènechlorhydrine	100%	NR
Ethylènediamine	70-90%	NR
Ethylèneglycol		TA
Ethylhexanol		TA
Ferricyanure de potassium S.A	100%	
Fluorure ammonium	100%	
Formaldéhyde S.A	25%	TA
Formamide		TA
Formol S.A	35%	TA
Gas oil		
Glucose S.A	100%	NR
Glutaraldéhyde		TA
Glycérine	75%	
Glycol		TA
Graisses lubrifiantes		
Heptane		TA
Hexachloroendométhylène		
Hexane		TA
Hydrogène gaz	100%	
Huile anthracénique	6%	
Huile camphrée		TA
Huiles essentielles		TA
Huile de lin		TA
Huiles lubrifiantes		
Huiles pour machines		TA
Huiles minérales		TA
Huiles végétales		TA
Humus		TA
Hydrate d'hydrazine S.A	20%	
Hydroxyde de baryum S.A	saturé	
Hydroxyde de calcium S.A	saturé	
Hypochlorite de sodium S.A	12% Cl	NR
Iode solide		NR
Isopropanol		TA
Jus de fruit		
Lait		TA
Latex dispersion 60% NH3		NR
Lessive blanchiment chloré	10% Cl	NR
Liqueur Labarraque		NR
Margarine		TA
Mazout extra léger		TA
Mélatamine résine		TA
Mélasse		TA
Mercure (calcul de structure)		TA
Méthacrylate de méthyle		NR
Méthanol		NR
Méthyléthylcétone		NR
Méthylisobutylcétone		NR
Mono-n-butylamine S.A	50%	NR
Mono éthanolamine S.A	35%	NR
Monoéthylamine		NR
Mono-n-propylamine S.A	50%	NR
Mono-iso-propylamine S.A	50%	NR
Nitrate ammonium S.A	45%	
Nitrate ammonium	100%	
Nitrate de cuivre S.A	saturé	
Nitrate de potassium S.A	100%	
Bitrate de sodium		
Naphta		
Octane - octène		TA
Oléum		NR
Oxychlorure de cuivre S.A	20%	
Ozone		
Paraffine (huile)		40

TETRALITE® - Résistance aux agents chimiques

Milieu La dénomination de chaque produit est faite de façon courante	Concentration Maxi. Pourcentage massique maximal d'utilisation aux températures indiquées. Une case vide signifie que le produit peut être utilisé pur ou à toute concentration lorsque la nature du soluté est indiquée (ex: S.A pour Solution Aqueuse)	Température limite d'utilisation en degré centigrade T.A. = Température Ambiante (température d'utilisation permanente de 25°C) N.R. = Utilisation Non Recommandée Case vide = tenue chimique de la résine non évaluée pour la substance considérée
Perchloréthylène liquide		TA
Perchloréthylène vapeurs	100%	
Permanganate potassium S.A		NR
Persulfate ammonium	25-100%	
Persulfate potassium		NR
Peroxyde de benzoyle pâte	50%	TA
Peroxyde de sodium S.A		NR
Pétrole brut		TA
Pétrole lampant		TA
Phénol S.A	1%	NR
Phosphate de trichloréthyle		TA
Phosphate de tricrésyle		TA
Phosphate de dibutyle		TA
Phtalate de diéthyle		TA
Phtalate de diméthyle		TA
Phtalate de dioctyle		
Polyester (résine)		TA
Polyacétate de vinyle émulsion		
Potasse caustique S.A	20%	NR
	40%	NR
Propionaldéhyde		NR
Propionate de vinyle		NR
Propylène glycol		
Pyridine		NR
Saumure		
Savon liquide		
Simicate sodium		TA
Silicone (graisse-huile)		40
Solutions salines		NR
Sorbitol S.A		NR
	10%	NR
Soude caustique S.A	40%	NR
	conc.	NR
Styrène		TA
Sulfate aluminium S.A	100%	
Sulfate calcium pur		
Sulfate de cuivre S.A	100%	
Sulfate de diméthyle		NR
Sulfate ammonium S.A	25%	
Sulfate d'ammonium	100%	
Sulfate aniline	100%	
Sulfonate de vinyle S.A	25%	
Sulfure de carbone		NR
Tétra chloroéthylène		TA
Tétrachlorure carbone liquide	pur	TA
Tétrachlorure carbone vapeur		
Tétrahydrofurane		NR
Tétraline		TA
Toluène		TA
Tiacétate glycérine		TA
Tri-n-butylamine		NR
Trichloroéthane		NR
Trichloroéthylène		NR
Triéthylamine S.A	50%	
Triméthylamine		
Tri-n-propylamine		
Urée S.A		TA
Urine fraîche		TA
Vin		TA
Xylène		TA