UBAtc
Union belge pour l'Agrément technique de la Construction asbl
rue du Lombard, 42
B-1000 Bruxelles
http://www.ubatc.be

Membre de l'EOTA et de l'UEAtc
Tél. +32 (0)2 716 44 12
Fax +32 (0)2 725 32 12
info@ubatc.be

Agrément Technique ATG avec Certification

ATG 10/2538

Éléments de toiture pour toitures inclinées

UNILIN SW-PUR
UNILIN SW-EPS
UNILIN SW-MW

Valable du 02/06/2010
au 01/06/2013

Opérateur d'agrément et de certification

Centre technique de l'Industrie du Bois
Allée Hof-ter-Vleest, 3
1070 Bruxelles
www.ctib-tchn.be

Titulaire d'agrément :

Unilin bvba – Division Systems
Waregemstraat 112
B- 8792 Desselgem
Tél. : +32 (0)56/73.50.91
Fax. : +32 (0)56/73.50.90
www.unilin-systems.com
info@unilin-systems.com

1 Objectif et portée de l'agrément technique

Cet agrément technique concerne une évaluation favorable du produit ou système par un opérateur d'agrément indépendant désigné par l'UBAtc asbl pour une application déterminée. Le résultat de cette évaluation a été établi dans ce texte d'agrément. Ce texte identifie le produit ou les produits appliqué(s) dans le système et détermine les performances de produit à prévoir, moyennant une mise en œuvre, une utilisation et une maintenance du/des produit(s) ou du/des système(s) réalisées conformément à ce qui est exposé dans ce texte d'agrément.

L'agrément technique est accompagné d'un suivi régulier et d'une adaptation aux progrès de la technique lorsque ces modifications sont pertinentes. Une révision est imposée tous les trois ans.

Pour que l'agrément technique puisse être maintenu, le fabricant doit apporter la preuve en permanence qu'il continue à faire le nécessaire pour atteindre les performances décrites dans l'agrément. Ce suivi est essentiel pour la confiance dans la conformité du produit à cet agrément technique. Il est confié à un opérateur de certification désigné par l'UBAtc.

Le caractère suivi des contrôles et l'interprétation statistique des résultats permettent à la certification qui s'y rapporte d'atteindre un niveau de fiabilité élevé.

L'agrément et la certification de la conformité à l'agrément sont indépendants des travaux effectués individuellement. L'entrepreneur et l'architecte demeurent entièrement responsables de la conformité de la mise en œuvre aux dispositions du cahier des charges.

2 Objet

Éléments de toiture autoportants, isolants thermiques, destinés aux toitures inclinées et à couvrir de tuiles, d'ardoises, de plaques ondulées (métal ou fibro-ciment) et convenant pour les classes de climats allant jusqu'à la classe III (et ne convenant donc pas pour la classe de climat IV, comme les piscines, voir les notes d'information technique 175, 186, 195, 202, 219 et 225 du CSTC). Si les éléments sont revêtus de tuiles métalliques, de feuilles ou de lés, il convient de réaliser une étude séparée.

Les éléments se composent d'une âme en polystyrène expansé, en polyuréthane ou en laine minérale, recouverte sur les faces supérieure et inférieure d'une plaque de particules, d'une plaque de multiplex, d'un panneau OSB, d'une plaque de fibro-plâtre ou d'une plaque de plâtre (type SW). Une armature sous forme de lattes en bois peut être prévue éventuellement dans le sens longitudinal du panneau (type SW-ML). Des assemblages par enture ou des assemblages en fausse-coupe peuvent se présenter respectivement dans les lattes en bois ou dans les panneaux d'OSB, de multiplex ou de fibro-plâtre, à l'exception des plaques de particules de 3 mm d'épaisseur et des plaques de plâtre assemblées entre elles au moyen de lattes en bois collées. Les panneaux de polystyrène peuvent comporter des assemblages bout à bout. Le côté gouttière des éléments de toiture peut comporter une latte de gouttière en bois collée dans l'élément.

L'agrément technique porte sur les éléments proprement dits, y compris sur les techniques de pose, mais pas sur la qualité de l'exécution.

L'agrément avec certification comporte un autocontrôle industriel de la fabrication et un contrôle externe régulier.

3 Matériaux

3.1 Plaques

- Multiplex bouleau et/ou résineux : épaisseur de 9 mm, collage de classe 2 conformément à la NBN EN 636-2 et marquage CE conformément à la NBN EN 13986, composition : bouleau et/ou résineux, 5 couches min. (le sens longitudinal du placage extérieur se situe dans le sens transversal du panneau de toiture), caractéristiques de rupture minimales conformément au point 6.1.1
- Multiplex résineux : épaisseur de 12 mm et 18 mm, collage de classe 2 conformément à la NBN EN 636-2 et marquage CE conformément à la NBN EN 13986, composition : 5 couches min. (le sens longitudinal du placage extérieur se situe dans le sens longitudinal du panneau de toiture), caractéristiques de rupture minimales conformément au point 6.1.1
- Multiplex résineux : épaisseur de 12 mm, collage de classe exterior conformément à la NBN EN 636-3 et marquage CE conformément à la NBN EN 13986, composition : 5 couches min. (le sens longitudinal du placage extérieur se situe dans le sens transversal du panneau de toiture), caractéristiques de rupture minimales conformément au point 6.1.1
- Plaque de particules de type 5, conformément à l'EN 312-5 et marquage CE conformément à la NBN EN 13986, épaisseurs : 3, 8, 10, 12, 18, 19, 22 mm ou type 3 conformément à l'EN 312-3 et marquage CE conformément à la NBN EN 13986. Plaque de particules de type 3 : peut être utilisée uniquement comme plaque inférieure dans un panneau comportant des lattes. La plaque inférieure ne présente aucune fonction structurelle.
- OSB de type 3 conformément à l'EN 300 et marquage CE conformément à la NBN EN 13986, épaisseurs : 12, 15, 18 mm
- Plaque de plâtre d'une épaisseur de 10, 13 et 18 mm de type H2 et marquage CE conformément à la NBN EN 520
- Plaque de fibro-plâtre, épaisseur : 12, 15 mm, marquage CE ETA 03/0050 et valeurs de rupture caractéristiques minimales conformément au point 6.1.1, réaction au feu A2 s1 d0

3.2 Isolation

- Polyuréthane projeté (gaz propulseur pentane), densité nominale : 30 kg/m³, épaisseur en fonction du type de panneau de toiture conformément à la NBN EN 13165 qualité CS (10/Y)100, TR70. λ_D : 0,027 W/mK (épaisseur ≥120 mm), 0,028 W/mK (80 mm ≤ épaisseur <120 mm) 0,029 W/mK (épaisseur < 80 mm)

- Polystyrène expansé EPS, de qualité SE 60 (EPS 60 Euroclasse E) conformément à la NBN EN 13163 sous ATG/H, densité nominale : 15 kg/m³, épaisseur en fonction du type d'élément de toiture, qualité 1, DS(N)5, CS(10)60, BS100, λ_D = 0,038 W/mK

- Laine minérale comportant une face alu avec marquage CE conformément à la NBN EN 13162 sous ATG/H, densité nominale : 35 kg/m³, épaisseur en fonction du type d'élément de toiture λ_D ≤ 0,037 W/mK

3.3 Lattes

Résineux, classe de résistance C18 conformément à l'EN 338 ou qualité S6 conformément aux STS 04. Les lattes comportent éventuellement un assemblage à entures et les lattes extérieures comportent une rainure.
Dimensions nominales des lattes : épaisseur : 21, 24 ou 30 mm, hauteur : 50 mm à 215 mm selon le type, rabotage sur deux faces, tolérances : +/- 2 mm sur la largeur et sur la hauteur.

Sur demande, les faces extérieures des lattes peuvent faire l'objet d'un traitement a posteriori au moyen d'un fongicide et d'un insecticide conformément aux STS 04, classe de risque 2, à appliquer à la brosse.

Les faces exposées des lattes seront traitées sur chantier au moyen d'un fongicide et d'un insecticide conformément aux STS 04, classe de risque 2, à appliquer à la brosse.

3.4 Contre-lattes

Dimensions nominales : 20 x 30 mm² ; 15 x 40 mm² et 20 x 40 mm² également disponibles sur demande.

Les contre-lattes sont traitées au moyen d'un produit fongicide et insecticide conformément aux STS 04, classe de risque 2, dans une station sous ATG.

Qualité : bois résineux, seuls des chants flacheux jusqu'à 30 % du côté où ils apparaissent et des nœuds adhérents d'un diamètre max. égal à la largeur de la contre-latte sont autorisés

Languette en résineux, dimensions : 20 x 30 mm pour l'assemblage des joints des panneaux de toiture avec la laine minérale.

3.5 Éléments auxiliaires

Languette en plaque de particules, dimensions : 12 x 58 mm pour l'assemblage des joints des panneaux de toiture avec l'EPS, le PUR sans lattes latérales.

Profilé de recouvrement synthétique pour la finition du joint sur la face inférieure du panneau de toiture.

Colles

- Plaque-lattes, plaque-isolant, plaque-isolant(alu ou feuille) : colle polyuréthane monocomposant de type I, conformément au prEN 15425

- Assemblages en fausse-coupe des plaques : colle MUF de type I, conformément à l'EN 301 pour le soudage à haute fréquence des plaques entre elles (plaque de particules, OSB, multiplex, fibro-plâtre).

- Soudage bout à bout dans les lattes : colle polyuréthane monocomposant de type I conformément au prEN 15425

- Contre-lattes-plaques : colle polyuréthane de type I conformément au prEN 15425, avec agrafes ou colle hotmelt

Les plaques de plâtre sont placées à froid côte à côte et assemblées au moyen de deux lattes en bois de 22 x 95 x 500 mm par 60 cm de plaque, collées au moyen de colle PU de type I.

Feuille : composée de papier ou de papier plus un voile metpet (métal + polyéthylène) et placée sur toute la surface de toutes les plaques comportant un isolant PUR et dont la plaque inférieure n'est pas constituée d'une plaque de particules de 3 mm d'épaisseur.

3.6 Moyens de fixation sur chantier

Crampon galvanisé (épaisseur de la couche de zinc : 6 µ) de 5 x 5 mm ou 6 x 6 mm pour la fixation juste à côté de la latte ou la contre-latte.

Pointes torsadées galvanisées (épaisseur de la couche de zinc : 6 µ), ∅ 4,2 mm, 5,6 mm et 6 mm pour la fixation dans la latte ou à travers les plaques inférieure et supérieure entre les contre-lattes. À cet égard, on utilisera la plaquette métallique galvanisée correspondante de 0,7 mm d'épaisseur et de ∅ 50 mm.

Longueur en fonction du type de panneau et de telle manière que la longueur de fixation s'établisse à min. 12 d dans la panne sous-jacente.

En cas d'utilisation de clous, il convient de procéder à un pré-forage des lattes.

Mousse de polyuréthane à monocomposant livrée en aérosols pour refermer les joints longitudinaux du côté supérieur du panneau (à utiliser à des températures supérieures à 4 °C).

Alutape et pâte de bitume pour refermer les joints transversaux et, pour certains panneaux, les joints longitudinaux.

4 Elément

Le tableau ci-après reprend les différents types d'éléments de toiture.

Tableau 1 Composition

		Plaque supérieure										
Plaque inférieure		Plaque de particules						multiplex		OSB		
		3	8	10	12	18	22	12	18	12	15	18
Plaque de particules	3	1-1L 3-3L								1-1L		
	8	1-1L	1-1L 3-3L		1-1L 2L	1-1L 2L	1-1L 2L	1-1L 2L	1 2L	1-1L 2L	2L	1-1L 2L
	12	1-1L	1-3 1L	4	1-1L 2L	1-1L 2L	1-1L 2L	1-1L 2L	1 2L	1-1L 2L	2L	1-1L 2L
	18		1-3		1-1L 2L	1-1L 2L	1-1L 2L	1-1L 2L	1 2L	2L	2L	1-1L 2L
	19		1-1L	4	2L	2L	2L	2L	1 2L	1-1L 2L	2L	2L
	22				1-1L 2L	1-1L 2L	1-1L 2L	1-1L 2L	1 2L		2L	1-1L 2L
Multiplex	9				2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L
	12	1-1L	1-1L	4	1-1L 2L	1-1L 2L	1-1L 2L	1-1L 2L	1-1L 2L	1-1L 2L	1-1L 2L	1-1L 2L
	18				1 2L	1 2L	1 2L	1 2L	1 2L	1 2L	1 2L	1 2L
OSB	12	1-1L	1-1L 3	4	1-1L 2L	1-1L 2L	1-1L 2L	1-1L 2L	1 2L	1-1L 2	2L	1-1L 2L
	15				2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L
	18		1-1L		1-1L 2L	1-1L 2L	1-1L 2L	1-1L 2L	1 2L	1-1L 2L	2L	1-1L 2L
Fibro-plâtre	12		1-1L 3	4	1-1L 2L	1-1L 2L	1-1L 2L	1-1L 2L	1 2L	1-1L 2L	2L	1-1L 2L
	15				2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L
Plaque de plâtre	10	1	1-3	4	1	1	1	1	1	1		1
	13	1	1-3	4	1	1	1	1	1	1		1
	18	1	1-3	4	1	1	1	1	1	1		1

Les symboles du tableau ci-dessus ont la signification suivante :

Tableau 2

	Type d'isolant	Largeur (mm)	Épaisseur de l'isolant (mm)	Épaisseur des lattes (mm)	Type
1	**PUR**	**600-1200**	**50 -160**		**SW-PUR**
1L	PUR	1225 avec 2 lattes	50 -160	21 x 85 - 160 max 24 x 98 - 170 max	SW-PUR-ML
2L	Laine minérale et lattes	810 avec 3 lattes 1200 avec 4 lattes	60 - 215	21 x 58 - 160 24 x 98 - 170 30 x 98 - 215	SW-MW-ML
3	EPS	600 - 1200	60 - 160		SW-EPS
3L	EPS	1225 avec 2 lattes	60 - 160	21 x 85 - 160 max 24 x 98 - 170 max	SW-EPS-ML
SW : Élément sandwich ML : avec lattes					

Tolérances sur la largeur nominale : - 3 + 3 mm, sur la hauteur nominale : – 5 mm + 5 mm

Longueur des éléments : tolérance sur la largeur nominale : ± 1 cm, tolérance dans une livraison : ± 8 mm

Poids des éléments de toiture : en fonction du type : min. 10 kg/m², max. 60 kg/m²

5 Fabrication et commercialisation

Les éléments sont fabriqués et commercialisés par la S.A. Unilin Division Systems à Desselgem.

- Éléments de toiture avec EPS, avec ou sans lattes

  Les plaques et les lattes éventuelles sont soudées. De la colle est appliquée sur les plaques, les lattes éventuelles et les panneaux EPS qui sont ensuite collés à froid et sous pression sur les plaques inférieure et supérieure.

- Éléments de toiture avec PUR, sans lattes

  La mousse PUR est projetée sur la plaque supérieure. Une feuille ou une plaque de particules de 3 mm est déroulée sur la mousse de PUR en train de gonfler et l'ensemble est ensuite compressé. La plaque inférieure est ensuite collée sur la feuille.

- Éléments de toiture avec PUR et avec lattes

  Les plaques et les lattes sont soudées. Les lattes sont collées sur la plaque inférieure. De la colle est appliquée sur la face supérieure des lattes, du PUR est projeté entre les lattes et une feuille est posée sur la mousse de PUR en train de gonfler, cette feuille étant éliminée par fraisage au droit des lattes, ou une plaque de particules de 3 mm qui est ensuite compressée sur les lattes encollées.

- Éléments de toiture avec MW

  Les plaques et les lattes sont soudées. De la colle est appliquée sur les lattes qui sont fixées sur la plaque, la plaque est encollée sur toute sa surface, la laine minérale est posée entre les lattes et la plaque supérieure sur les lattes. L'ensemble est ensuite collé à froid et sous pression.

- Pose des contre-lattes

  Après l'assemblage des plaques, les contre-lattes sont appliquées sur la plaque supérieure au moyen de colle et d'agrafes.

Les éléments portent le marquage et le numéro d'ATG.

6 Pose

6.1 Transport et stockage

Le fabricant est tenu de livrer les éléments de toiture en bon état. Les éléments doivent être stockés horizontalement et, en cas de stockage à l'extérieur, ils doivent être couverts d'une bâche permettant la ventilation. En cas de stockage, les éléments sont placés à l'abri d'un support humide et soutenus à intervalles maximums d'1 m. Il convient d'éviter l'entreposage de longue durée sur le chantier.

6.2 Montage

Le montage sera réalisé à sec. Lors du montage, l'élément doit être transporté de manière à éviter d'endommager la plaque inférieure. Dans le cas d'éléments sandwichs de longueur supérieure à 3 m, il convient de soutenir suffisamment les éléments pendant la manutention afin d'éviter de les casser.

Les éléments de toiture sont posés perpendiculairement au sens des appuis et, dans le cas d'une toiture réalisée au moyen de pannes, du faîte vers la sablière.

Si les éléments de toiture sont cependant posés parallèlement au faîte, comme dans le cas d'un toit à chevrons, il est plus que recommandé, compte tenu de la présence de joints parallèles au faîte, de revêtir les panneaux d'une feuille de sous-toiture perméable à la vapeur. Étant donné que les contre-lattes doivent être posées dans ce cas sur chantier, la plaque supérieure de l'élément doit présenter une épaisseur d'au moins 8 mm.

Les panneaux sont assemblés dans le sens longitudinal au moyen d'une languette et sont refermés au moyen de PUR au droit de la rainure supérieure.

Les porte-à-faux jusqu'à 300 mm dans le sens de la longueur du panneau de même que jusqu'à 150 mm dans le sens transversal ne requièrent pas de dispositifs supplémentaires. Les porte-à-faux supérieurs ne peuvent être réalisés qu'en concertation avec le fabricant.

En cas d'avant-toit, la face inférieure de l'élément de toiture composée d'une plaque de particules ou d'OSB doit être protégée contre l'infiltration d'humidité, par exemple par un boisage. Si la face inférieure est composée de multiplex, il est conseillé de procéder au traitement de cette face inférieure au moyen d'un produit de préservation du bois de type C1 contre la formation de moisissures conformément aux STS 04, suivi d'une finition. Ce traitement est également recommandé dans les applications intérieures lorsque des taux d'humidité élevés peuvent intervenir en cours de construction.

Les réservations dont le côté ne dépassera pas au maximum ¼ de la largeur du panneau peuvent être réalisées dans les éléments à condition de ne pas endommager éventuellement les lattes. Les réservations plus importantes ne peuvent être réalisées qu'en concertation avec le fabricant.

Le panneau de toiture ne convient pas pour une sous-toiture pare-vapeur. Voir par ailleurs les notes d'information technique 175, 186, 195 et 202 du CSTC pour ce qui concerne le comportement hygrothermique de l'ensemble de la composition de toiture.

6.3 Protection contre les intempéries

Après le montage des éléments de toiture, il convient de poser la couverture de toiture le plus rapidement possible. Les mesures adéquates doivent être prises en tout cas pour protéger les éléments contre les précipitations par un parachèvement étanche à l'eau des joints, des réservations, du faîte… le plus rapidement possible.

6.4 Ventilation

Après le montage des éléments de toiture, les locaux situés sous cette dernière doivent être suffisamment ventilés pendant la poursuite du processus de construction, surtout lorsque pendant ce processus, des activités de construction (par ex. la pose des chapes, etc.) peuvent provoquer un climat intérieur plus humide que d'usage en situation d'habitation.

Il est dès lors conseillé de traiter la plaque inférieure, s'il s'agit de multiplex, au moyen d'un fongicide C1 (voir les STS 04).

6.5 Détails d'assemblage et appuis

La fixation des éléments de toiture sur la structure portante (sablière, pannes, faîte) est réalisée avec les moyens d'assemblage décrits au point 2. La longueur d'appui de chaque panneau de toiture s'élève au moins à 30 mm. La panne au droit des joints transversaux doit présenter une largeur d'au moins 70 mm. Les appuis sur matériaux métalliques ou pierreux seront réalisés de préférence avec une poutre d'ancrage en bois. En cas de clouage à travers les lattes en bois, il est indispensable de procéder à un préforage.

En fonction du type de panneau, les joints longitudinaux sont refermés au moyen d'une languette avec bande d'alu ou en remplissant la rainure supérieure avec du PUR.

Il convient d'éviter autant que possible les joints transversaux. En présence malgré tout de joints transversaux, il convient de les soutenir et de les placer le plus près possible du faîte. L'étanchéité est réalisée au moyen de mousse PUR et d'une bande d'aluminium.

Les figures ci-après ne sont présentées qu'à titre d'exemple. Des figures plus détaillées sont disponibles chez le fabricant.

7 Caractéristiques

7.1 Distances d'appui

7.1.1 Généralités

Dans les paragraphes qui suivent, les portées des éléments de toiture ont été calculées conformément à la NBN EN 1995-1-1 dans l'hypothèse où les panneaux de toiture sont posés du faîte à la sablière par-dessus les pannes qui ne travaillent qu'en flexion. La charge de toiture perpendiculaire au pan de toiture est portée par les pannes. La charge de toiture est transmise par l'intermédiaire des panneaux de toiture à la sablière. L'assemblage de la sablière à la construction sous-jacente doit être suffisamment rigide et stable.

Les panneaux comportant des lattes en bois sont calculés comme un caisson - ou une double poutre en T, l'âme étant constituée par les lattes en bois et les semelles étant formées par les plaques, conformément à la NBN EN 1995-1-1. Si la plaque inférieure est en plâtre ou en plaque de particules de type 3, cette plaque n'est pas prise en compte et l'élément est calculé comme une simple poutre en T. Les panneaux sans armature sous forme de lattes sont calculés comme des éléments sandwiches, voir le technical report EOTA TR 019 « Calculation models for prefabricated wood-based load bearing stressed skin panels for use in roofs ».

Le calcul prend en compte les tensions de rupture caractéristiques suivantes, conformément à l'EN 1995-1-1 :

Plaque de particules, OSB : voir l'EN 12369-1 tableau 5, où les contraintes en compression, en traction et en tension de flexion ont été multipliées par 0,5 afin de prendre en compte l'influence des soudures.

Multiplex : voir le tableau ci-dessous

Plaque de fibro-plâtre : voir l'ETA 03/0050 du 14 novembre 2006

Plaque de plâtre : voir le tableau ci-dessous

Tableau 3

Plaque (N/mm²)	Multiplex résineux 12 mm/18 mm (sens longitudinal)	Multiplex résineux 12 mm (sens transversal	Multiplex bouleau + résineux 9 mm (sens transversal	Fibro-plâtre	Plâtre
$E_{t,c\ mean}$	6000	5000	6000	3800	2800
$f_{m,k}$*	10	5,7	10	2,8	1,2
$f_{t,k}$*	5	3,5	6,4	1,7	1,2
$f_{c,k}$ *	7	6,3	8,2	5,9	3,8
$f_{v,k}$	3,5	3,5	7	1,7	0,9
$f_{r,k}$	0,6	0,6	1,7	1,7	0,9

k_{def}, k_{mod}, γ_M : multiplex, plaque de particules, OSB voir l'EN 1995-1-1 classe de climat 2

k_{def}, $E_{t,c\ mean}$, γ_M : plâtre et fibro-plâtre : voir l'ETA 03/0050

valeurs x 0,5 pour tenir compte de la soudure et x 0,7 pour le fibro-plâtre et le plâtre

Isolant

PUR : G=2,5 N/mm², E=4 N/mm², k_{def} = 0,5, $f_{v,k}$ = 0,05 N/mm²

EPS : G=1,8 N/mm², E=4 N/mm², k_{def} = 0,5, $f_{v,k}$ = 0,05 N/mm²

k_{mod} PUR EPS, voir le technical report EOTA TR 019.

Latte en bois, classe de résistance C18 conformément à l'EN 338.

7.1.2 Solution-type

Dans les tableaux ci-après, les distances d'appui ont été calculées pour le cas fréquent suivant :

- bâtiment à base rectangulaire à 1 ou 2 versant(s) de toiture, pente de 40°
- charge permanente : 600 N/m² de pan de toiture (poids propre de l'élément de toiture compris)
- charge de neige : 500 N/m² de plan horizontal
- vent : 633 N/m², classe III, hauteur du faîte de 10 m max
- flexion combinaison caractéristique = 1/300
- coefficients de pression du vent c_{pi} = ± 0,3, c_{pe} = 0,6, voir la NBN 03-002-01 (1988), p. 41
- longueur du versant de toiture : max. 6 m.

Tableau 4 Distances d'appui maximales en m

Élément SW-EPS						
Type de plaque supérieure/inférieure	Plaque de particules 8/8			Plaque de particules 8/12		
Épaisseur de l'isolant (mm)	80	145	160	80	145	160
1 champ	1,5	2,2	2,3	1,6	2,4	2,5
Plusieurs champs	1,7	2,6	2,8	1,8	2,8	3,0

Tableau 5

Élément SW-EPS-ML		
Type de plaque supérieure/inférieure	Plaque de particules 3/3	Plaque de particules 8/8

Tableau 6

Élément SW-PUR-ML						
Type de plaque supérieure /inférieure	Plaque de particules 12/12			Plaque de particules 12/18		
Hauteur/largeur de latte (mm)	62/21	105/21	135/21	50/21	100/21	140/21
1 champ	1.5	2.3	2.8	1.2	2.2	2.8
Plusieurs champs	1.9	2.8	3.4	1.5	2.7	3.4

Tableau 7

Élément SW-MW-ML			
Type de plaque supérieure/inférieure	Plaque de particules/plaque de particules 12/12		
Hauteur/largeur de latte (mm)	100/24	145/24	170/24
1 champ	3,0	4,0	4,6
Plusieurs champs	3,6	4,9	5,6

7.2 Fixation

7.2.1 Généralités

La fixation à la structure sous-jacente (le nombre de clous qui doivent apporter la résistance aux forces qui surviennent) doit être calculée au cas par cas.

La fixation est effectuée avec les moyens de fixation décrits au point 2 (préforer en cas de clouage à travers la latte). Les crampons sont placés juste à côté de la latte ou de la contre-latte, les pointes torsadées sont placées entre les contre-lattes avec la plaque de répartition. La charge de rupture caractéristique en cas de clouage dans une panne en bois résineux et à une longueur de fixation de 12 d s'établit à :

$F_{ax,k}$ // (force d'arrachement) Respectivement 1000 N et 1400 N en cas de crampons de 5 x 5 mm et 6 x 6 mm

Respectivement 400 N, 700 N et 850 N en cas de pointe torsadée de 4,2 mm, 5,6 mm et 6 mm de diamètre

$F_{v,k}\perp$ (force de cisaillement)

En cas de clouage le long d'une contre-latte ou d'une latte au moyen d'un crampon de 5 x 5 mm ou de 6 x 6 mm à travers la plaque supérieure, l'isolant et la plaque inférieure dans la sablière ou la panne.

En cas de clouage entre les contre-lattes au moyen d'une pointe torsadée de 6 mm, 5,6 mm ou 4,2 mm de diamètre comportant une plaquette de répartition à travers la plaque supérieure, l'isolant et la plaque inférieure dans la sablière ou la panne.

Hauteur/largeur de latte (mm)	100/21	140/21	160/21	100/21	140/21	160/21
1 champ	1,7	2.4	2.7	1.9	2.6	3.0
Plusieurs champs	1,9	2.7	3.0	2.3	3.2	3.7

Tableau 8

Plaque supérieure : plaque de particules de 3 mm Plaque inférieure	Pointe torsadée de 4,2 mm	Crampon de 5 x 5 mm Pointe torsadée de 5,6 mm ou 6 mm	Crampon de 6 x 6 mm
Plaque de particules de 3 mm	350 N	450 N	540 N
Plaque de particules de 8 mm	900 N	1000 N	1200 N
Plaque de particules, OSB de 12 mm	1400 N	1600 N	1700 N
Multiplex de 12 mm	1500 N	1800 N	2000 N
Plâtre de 13 mm	500 N	600 N	650 N
Fibro-plâtre de 12 mm	700 N	800 N	1000 N

Le nombre d'assemblages est indiqué dans la solution-type ci-après, où les panneaux de toiture vont du faîte à la sablière par-dessus les pannes, parallèlement au faîte. La charge perpendiculaire au pan de toiture est supportée par les pannes. La charge parallèle au pan de toiture est transmise par les panneaux de toiture à la sablière. L'assemblage de la sablière au gros œuvre est supposé suffisamment rigide.

7.2.2 Solution-type pour l'assemblage panneau de toiture-panne

La fixation des éléments de toiture sur les pannes a été calculée sur la base des valeurs mentionnées au point 6.2.1 pour le cas suivant :

- les pannes travaillent en simple flexion
- pente de toiture : 45°
- hauteur du faîte : max 10 m
- couverture de toiture + poids du panneau de toiture : minimum 350 N/m² de pan de toiture
- pression du vent voir la NBN B 03-002 : 633 N/m² de pan de toiture.
- coefficients de pression du vent : c_{pi} = et c_{pe} = -1,5 (zone de rive) ou –1,2 (hors zone de rive) voir la NBN 03-002-01 (1988) p. 51

Le tableau ci-dessous reprend le nombre de clous par panneau de toiture d'une largeur d'1,2 m et par panne en fonction de la portée maximale.

Tableau 9

Nombre de clous	Portée en m (zone de rive voir la NBN B 03-002-1)	
	dans la zone de rive	hors zone de rive
3 crampons de 5x5 (6x6)	1,4 (2,0)	1,8 (2,5)
3 crampons de 5x5 (6x6) + 2 pointes torsadées de 4,2 (5,6)	2,0 (2,8)	2,5 (3,5)

7.2.3 Solution-type pour l'assemblage panneau de toiture-sablière

Les paragraphes suivants présentent un exemple d'application pour l'assemblage panneau de toiture – sablière pour le cas suivant :

- les pannes travaillent en simple flexion
- pente de toiture : 30°
- hauteur du faîte : max 10 m
- poids couverture de toiture + panneau de toiture : max 600 N/m² de pan de toiture
- longueur du versant de toiture : max 6 m
- charge de neige : 500 N/m² de plan horizontal

Plaque inférieure : plaque de particules de 3 mm ou plaque de plâtre de 12,5 mm ; largeur de panneau : respectivement 1,2 m et 0,6 m.

Dans ce cas, l'assemblage panneau de toiture – sablière doit être composé respectivement 6 et 4 crampons de 6x6 au droit des contre-lattes et respectivement de 12 et 5 pointes torsadées de 5,6 entre les contre-lattes, par panneau de toiture.

Plaque inférieure : plaque de particules de 8 mm, largeur de plaque : respectivement 1,2 et 0,6 m

Dans ce cas, l'assemblage panneau de toiture – sablière doit être composé respectivement 6 et 4 crampons de 6x6 au droit des contre-lattes et de 2 pointes torsadées de 5,6 entre les contre-lattes, par panneau de toiture.

8 Performances

8.1 Réaction au feu

La réaction au feu de l'élément de toiture n'a pas été testée.

8.2 Résistance au feu

La résistance au feu des panneaux de toiture n'a pas été testée.

8.3 Acoustique

Si des exigences particulières sont posées à ce propos, il convient de traiter cet aspect séparément.

8.4 Isolation thermique

Voir la NBN B 62-002 « Performances thermiques de bâtiments – Calcul des coefficients de transmission thermique (valeurs U) des composants et éléments de bâtiments », édition 2008.

Compte tenu de la couverture de toiture appliquée, on admet que la lame d'air entre la couverture de toiture et la sous-toiture est une couche d'air fortement ventilée.

$1/U = R_T = R_{si} + R_{tot} + R_{se}$

$R_{tot} = R_1 + R_2 + \ldots + R_{élément\ de\ toiture} + \ldots + R_n$

$U = 1/R_T$ (1)

$\Delta U_{cor} = 1/(R_T - R_{cor}) - 1/R_T$ (2)

$U_c = U + \Delta U_{cor} + \Delta U_g + \Delta U_f$ (3)

Avec :

R_T la résistance thermique totale de l'ensemble de la toiture

R_{tot} la somme des résistances thermiques de tous les niveaux entre l'environnement intérieur et la coulisse très ventilée

R_{si} la résistance à la transmission thermique (m².K/W) de la surface intérieure, conformément à la NBN EN ISO 6946. Pour une pente de toiture entre 0 ° et 60 °, R_{si} = 0,10 m².K/W

R_{se} la résistance à la transmission thermique de la surface extérieure, conformément à la NBN EN ISO 6946. R_{se} = 0,04 m².K/W

$R_{élément\ de\ toiture}$ la résistance thermique $R_{élément\ de\ toiture}$ (m².K/W) du panneau de toiture, calculée conformément à la NBN B 62-002. On tient compte dans ce cas de la composition non homogène de la couche d'isolation conformément au point 6.2 de la NBN B 62-002.

R_{cor} facteur de correction = 0,10 m².K/W pour les tolérances de pose lors de l'exécution U : coefficient de transmission thermique (W/m².K) de l'ensemble de la toiture, calculé conformément à (1)

ΔU_{cor} terme de correction (W/m².K) sur la valeur U pour les tolérances dimensionnelles et de pose lors de l'exécution, calculé conformément à (2)

U_c coefficient de transmission thermique corrigé (W/m².K) pour l'ensemble de la toiture, conformément à (3) et à la NBN EN ISO 6946

ΔU_g majoration de la valeur U pour fentes dans la couche d'isolation, conformément à la NBN EN ISO 6946, pour une exécution conforme à l'ATG, $\Delta U_g = 0$

ΔU_f majoration de la valeur U pour la fixation mécanique à travers l'élément de toiture, conformément à la NBN EN ISO 6946

λ plaque de particules, bois, multiplex, OSB = 0,14 W/m.K

λ_D PUR = 0,027 à 0,029 W/mK en fonction de l'épaisseur

λ_D EPS = 0,038 W/mK

λ_D laine minérale = 0,037 W/mK λ plaque de particules et bois = 0,14 W/m.K

la $R_{élément\ de\ toiture}$ est présentée sous forme de tableau

Tableau 10

Élément	Type	Épaisseur de l'isolant (mm)	Lattes	R élément de toiture(m²K/W)
SW-EPS- ML	plaque de particules 8/8	80	2x24	2,00
		100	Largeur : 1225 mm	2,50
		120		2,95
		145		3,55
		160		3,90
SW-PUR (EPS)	plaque de particules 3/3	74		2,55 (1,95)
		90		3,25 (2,40)
		105		3,75 (2,80)
		120		4,45 (3,20)
		160		5,55 (4,25)
SW-PUR-ML	plaque de particules 3/3	74		2,25
		90	2x24	2,80
		105	Largeur : 1225 mm	3,25
		120		3,85
		135		4,30
		160		4,90
SW-MW-ML	plaque de particules 12/12	100		2,40
		120	4x24	2,85
		145	Largeur : 1200 mm	3,40
		170		3,95
		195		4,50
		215		5,00

9 Conditions

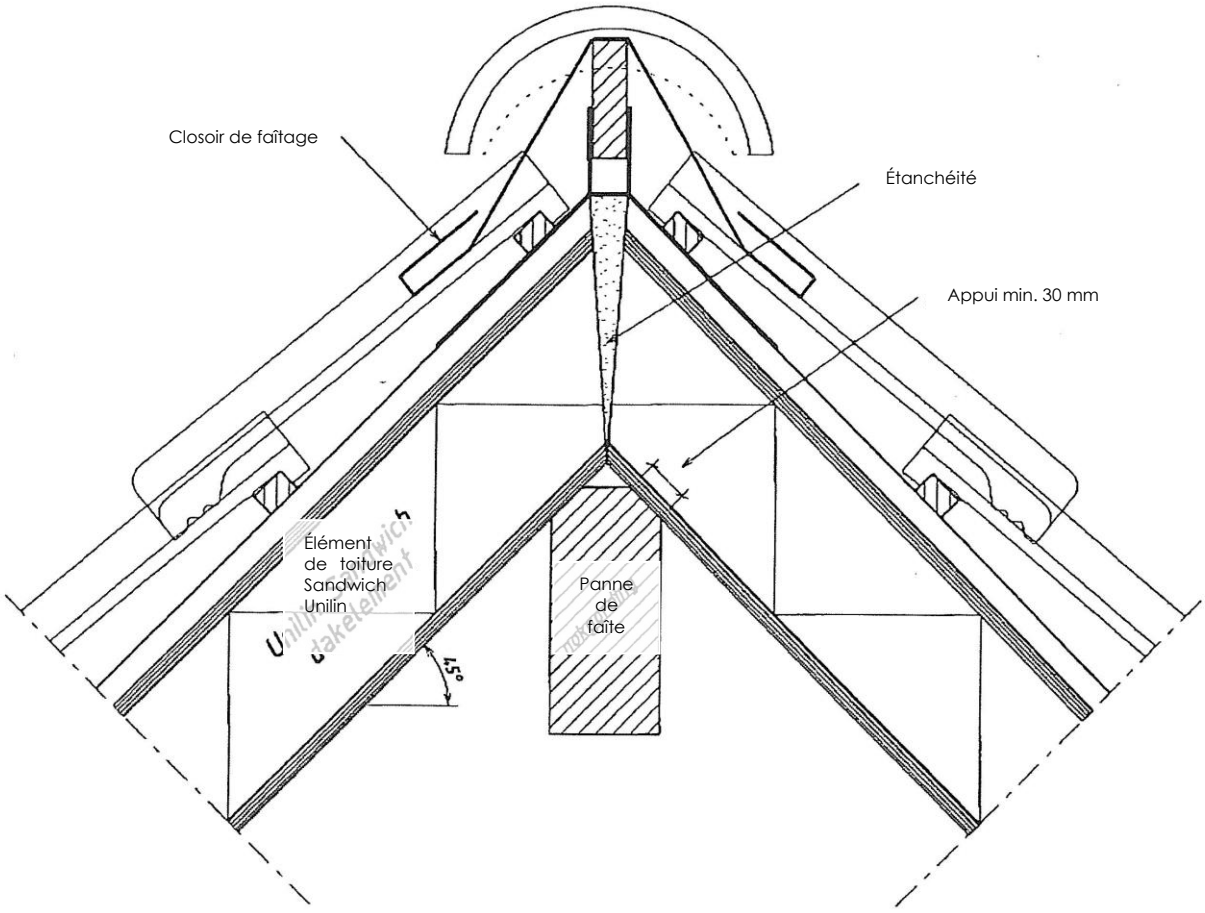
9.1 Seules l'entreprise mentionnée en première page comme titulaire d'ATG et l'(les) entreprise(s) assurant la commercialisation de l'objet de l'agrément peuvent revendiquer l'application de cet agrément technique.

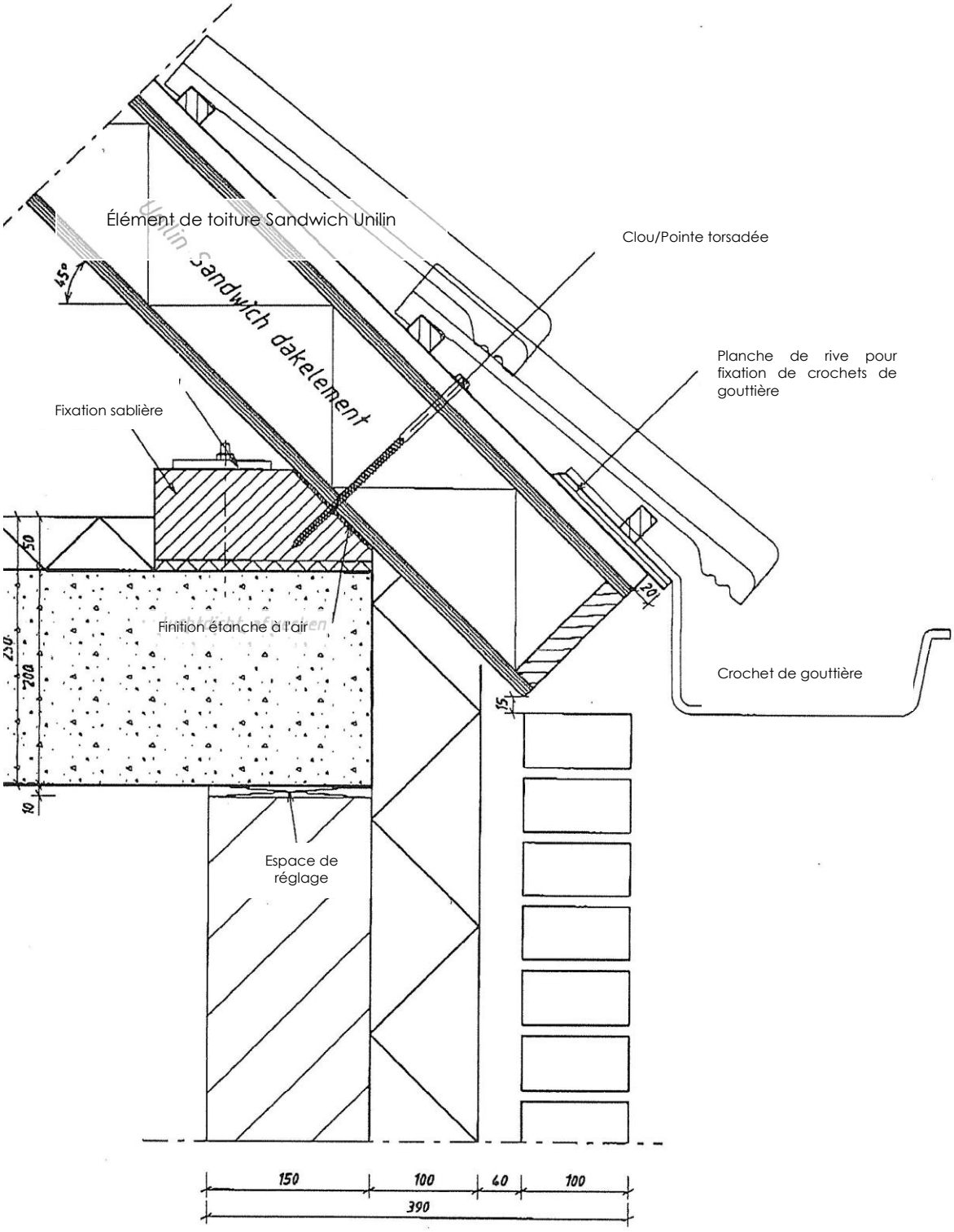
9.2 Le présent agrément technique se rapporte exclusivement au produit ou système dont la dénomination commerciale est mentionnée dans l'en-tête. Les titulaires d'un agrément technique ne peuvent pas utiliser le nom de l'UBAtc, son logo, la marque ATG, le texte ou le numéro d'agrément pour revendiquer des évaluations de produit non conformes à l'agrément technique, et/ou concernant des produits et/ou systèmes et/ou des propriétés ou caractéristiques ne faisant pas l'objet de l'agrément technique.

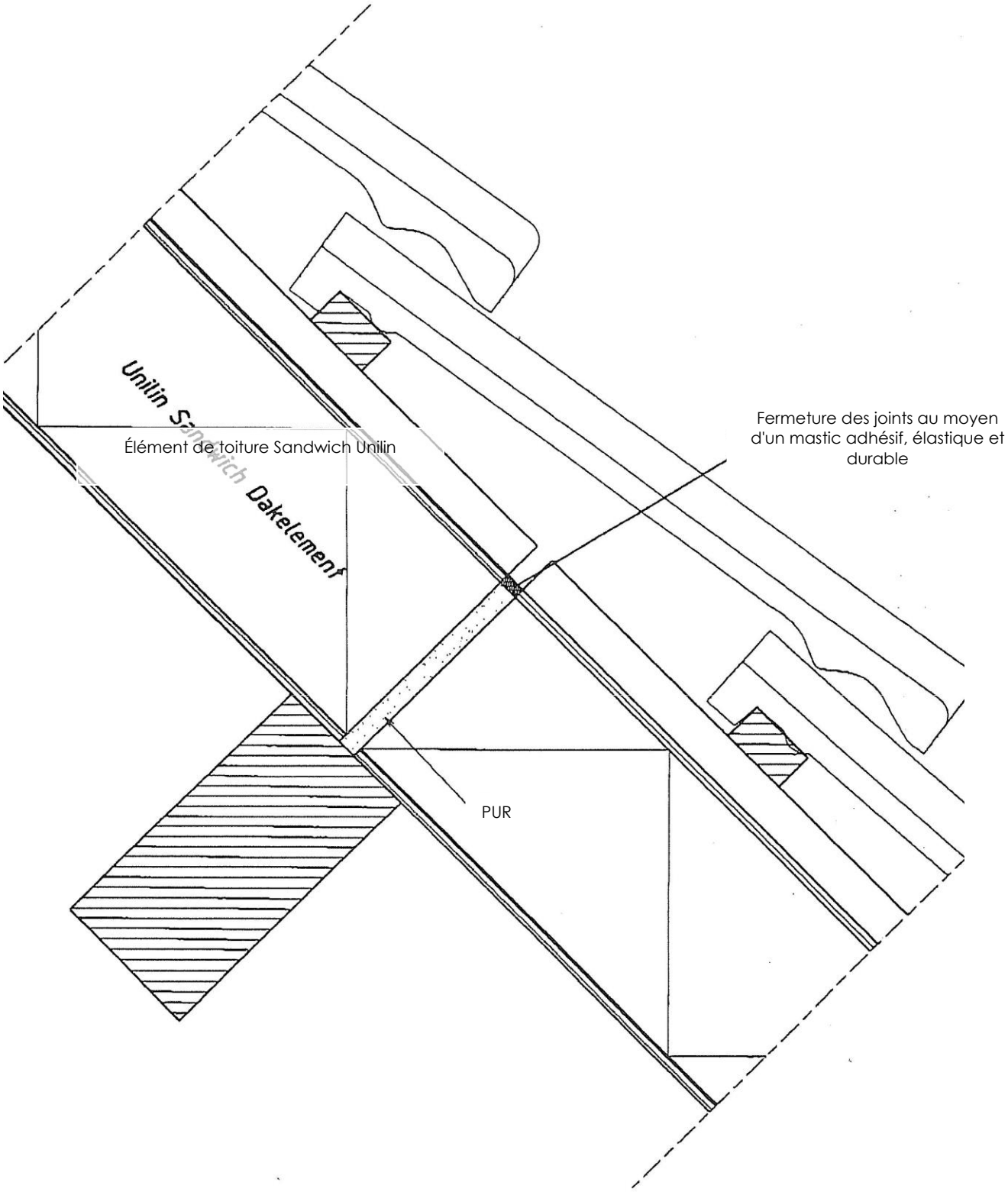
9.3 Des informations mises à disposition de quelque manière que ce soit d'utilisateurs (potentiels) du produit ou système traité dans l'agrément technique (par ex. des maîtres d'ouvrage, entrepreneurs, prescripteurs, etc.) par le titulaire d'ATG ou ses installateurs désignés et/ou agréés ne peuvent pas être en contradiction avec le contenu du texte d'agrément ni avec les informations auxquelles il est fait référence dans le texte d'agrément.

9.4 Les titulaires d'un agrément technique sont toujours tenus de notifier à temps et préalablement d'éventuelles adaptations des matières premières et produits, des directives de mise en œuvre, du processus de production et de mise en œuvre et/ou de l'équipement à l'UBAtc asbl et à l'opérateur de certification désigné par l'UBAtc de sorte qu'ils puissent juger s'il convient d'adapter l'agrément technique.

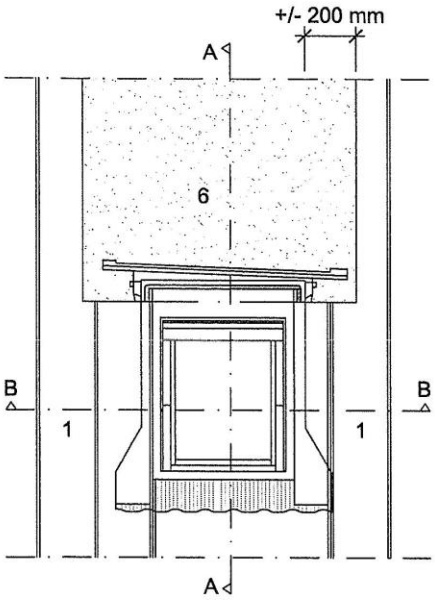
9.5 Les droits d'auteurs appartiennent à l'UBAtc.

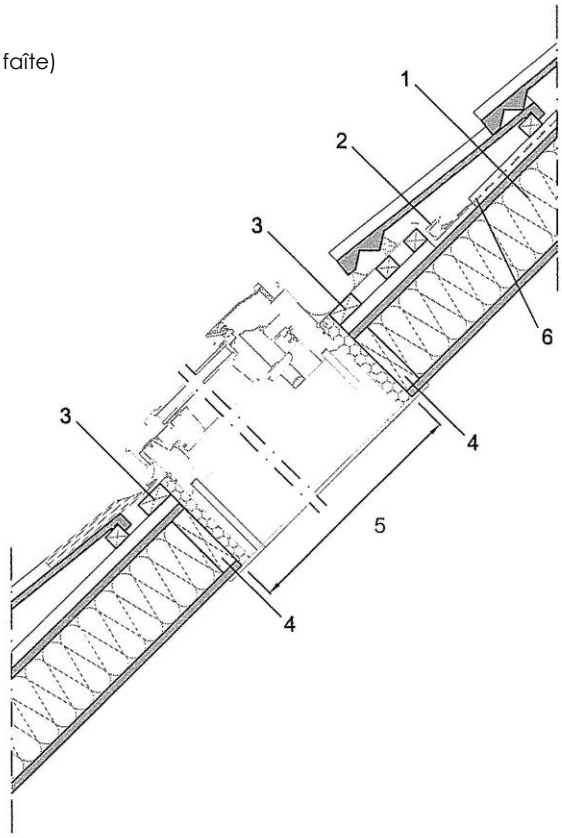

Closoir de faîtage
Étanchéité
Appui min. 30 mm
Élément
de toiture
Sandwich
Unilin
Panne
de
faîte
45°

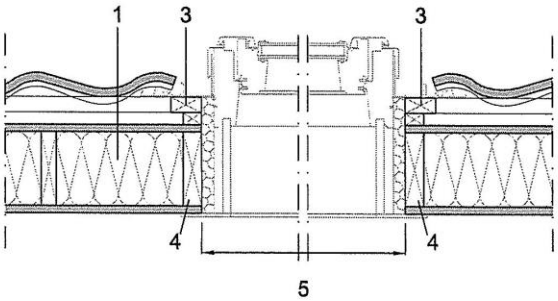

Élément de toiture Sandwich Unilin
Clou/Pointe torsadée
Planche de rive pour fixation de crochets de gouttière
Fixation sablière
Finition étanche à l'air
Crochet de gouttière
Espace de réglage
45°
50
250
200
10
20
15
150
100
40
100
390

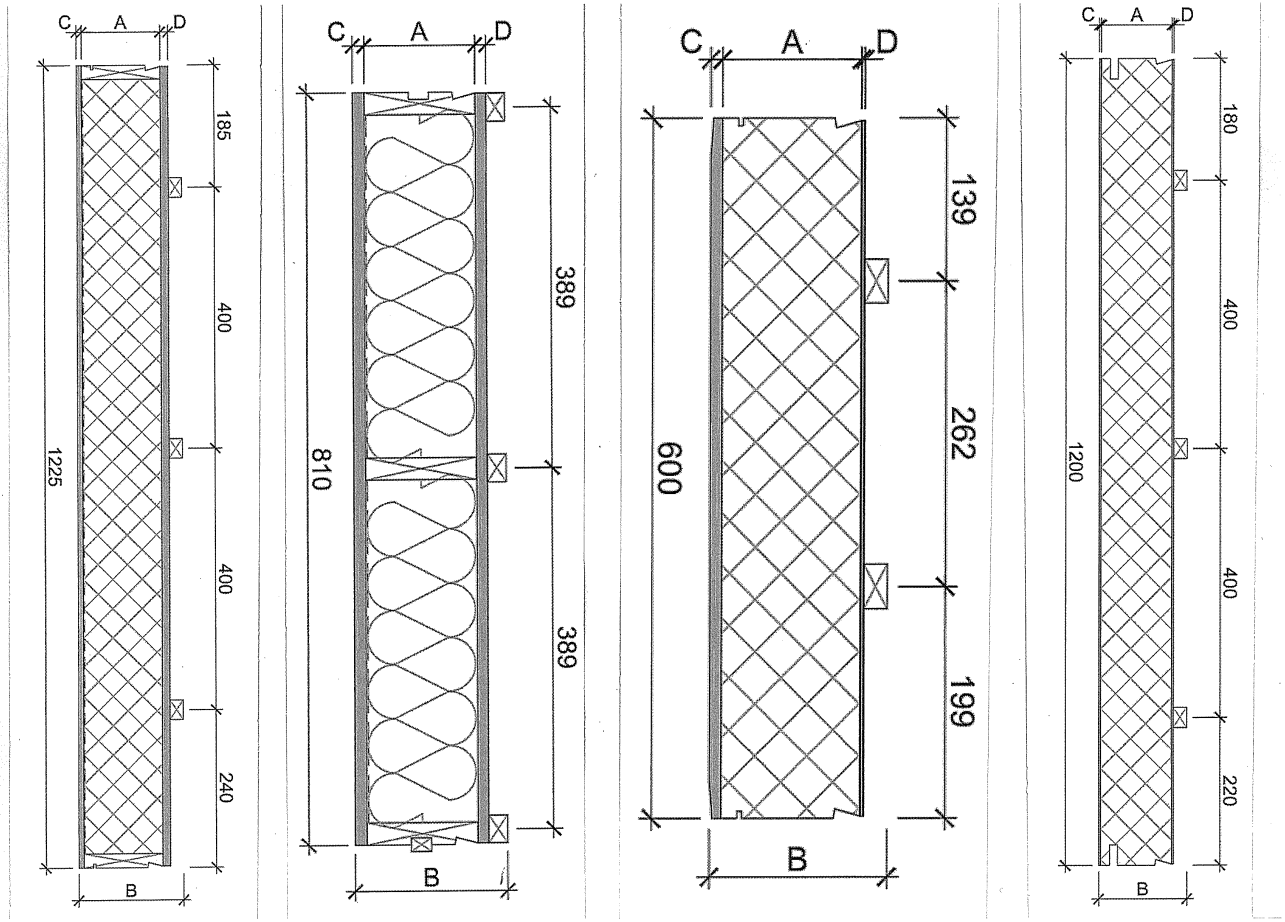

Unilin Sandwich Dakelement
Élément de toiture Sandwich Unilin
Fermeture des joints au moyen d'un mastic adhésif, élastique et durable
PUR

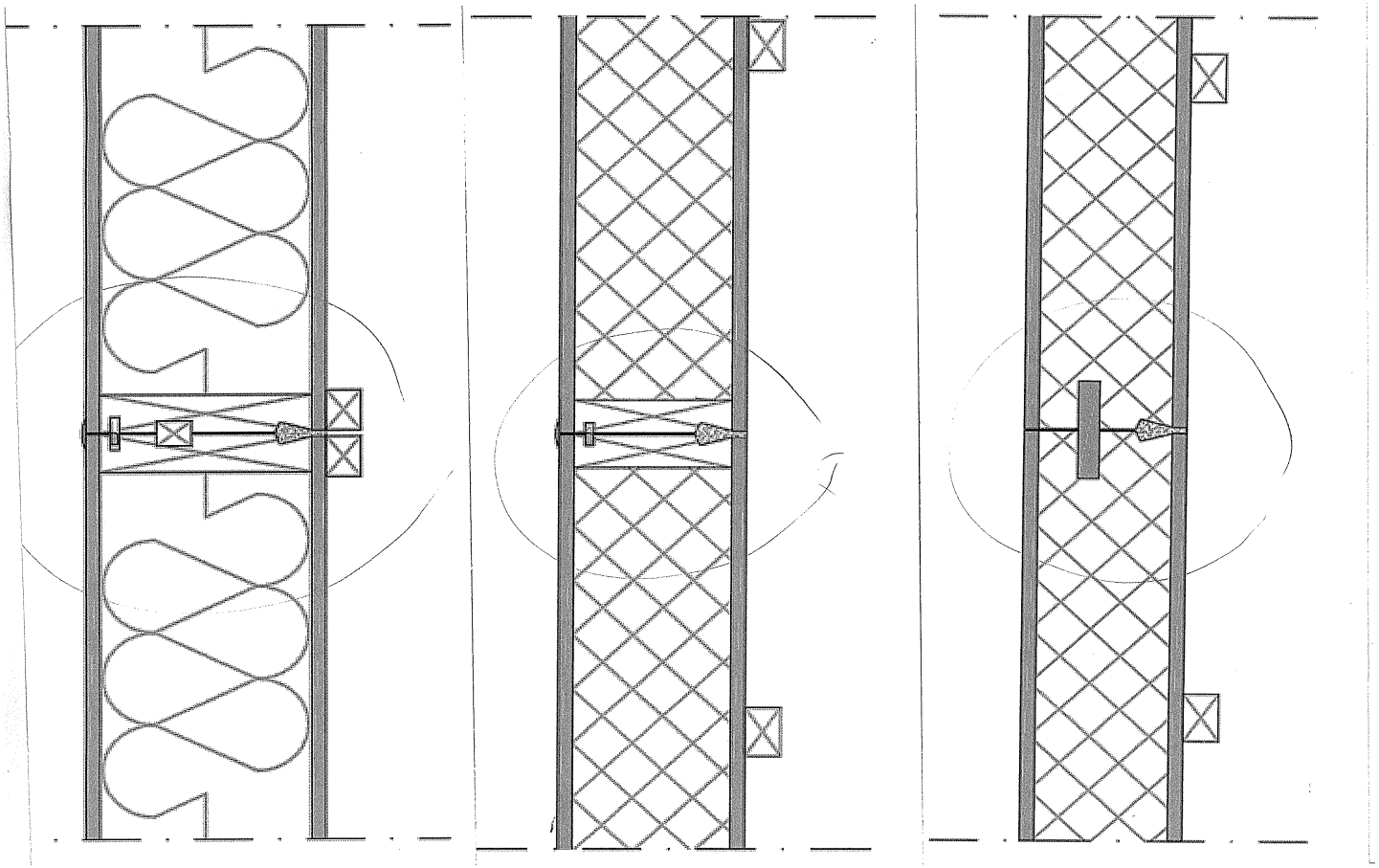
1. Élément sandwich
2. Évacuation des eaux pluviales au-dessus de la fenêtre de toiture
3. Latte de fixation de la fenêtre de toiture
   H = hauteur de la latte
4. Intégration de la chevêtre
   H = hauteur de la contre-latte
5. Fenêtre de toiture
6. Feuille de sous-toiture (se poursuit jusqu'au faîte)








C
A
D
139
262
199
600
B
C
A
D
389
389
810
B
C
A
D
180
400
400
220
1200
B
C
A
D
185
400
400
240
1225
B



L'asbl UBAtc est un organisme d'agrément membre de l'Union européenne pour l'agrément technique dans la construction (UEAtc, voir www.ueatc.com inscrite par le SPF Économie dans le cadre de la directive 89/106/CEE et membre de l'Organisation européenne pour l'Agrément technique (EOTA, voir www.eota.eu). Les opérateurs de certification désignés par l'UBAtc asbl travaillent conformément à un système d'accréditation par BELAC (www.belac.be).

Cet agrément technique a été publié par l'UBAtc, sous la responsabilité de l'opérateur d'agrément CTIB-TCHN, et sur la base de l'avis favorable du Groupe spécialisé « Toitures », délivré le 27/11/09.

Par ailleurs, l'opérateur de certification CTIB-TCHN a confirmé que la production répond aux conditions de certification et qu'une convention de certification a été conclue avec le titulaire de l'ATG.

Date de publication (traduction de la version du) : 2 juin 2010.

Pour l'UBAtc, garant de la validité du processus d'agrément	Pour l'opérateur d'agrément et de certification, responsable de l'agrément et de la certification
Peter Wouters, directeur	Alain Grosfils, directeur

Cet agrément technique reste valable, à condition que le produit, sa fabrication et tous les processus pertinents à cet égard :
- soient maintenus, de sorte à atteindre au minimum les niveaux de performance tels que définis dans le texte d'agrément ;
- soient soumis au contrôle continu de l'opérateur de certification et que celui-ci confirme que la certification reste valable ;

Si ces conditions n'étaient plus respectées, l'agrément technique serait suspendu ou retiré et le texte d'agrément supprimé du site Internet de l'UBAtc.

La validité et la dernière version du présent texte d'agrément peuvent être vérifiées en consultant le site Internet de l'UBAtc (www.ubatc.be) ou en prenant directement contact avec le secrétariat de l'UBAtc.