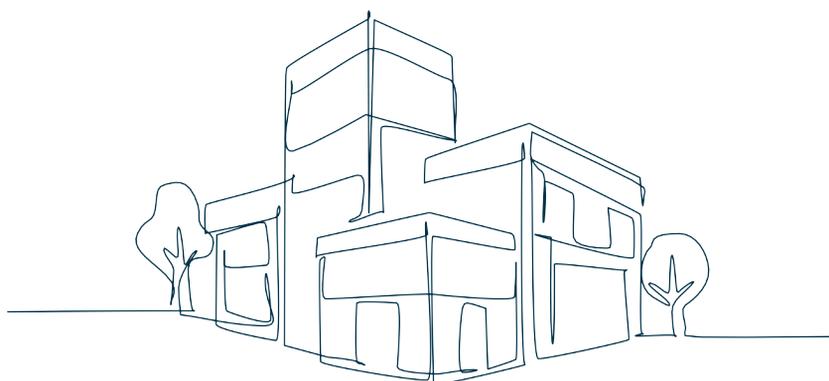




Notes de publication de versions par tomes

# RELEASE NOTES CCTB

*Évolutions entre les versions 01.10 et 01.11 du CCTB*



## Tome 3

Travaux de toiture

## Précautions d'utilisation

Les présentes notes de version documentent à titre informatif les utilisateurs sur les modifications et évolutions apportées au CCTB depuis sa publication précédente. **Le présent document ne constitue donc nullement un document contractuel régissant un marché public de travaux. En cas de contradiction des textes entre les différents formats proposés, c'est le texte du CCTB sous format Acrobat Reader (.pdf) qui est applicable et non le texte des présentes notes de version.** Le mode d'emploi du présent document est repris dans le document général « Notes de publication de version » (fichier « 0 Release notes....pdf »).

## Constitution du présent document

Table des changements .....	9 pages
Détail des modifications apportées aux descriptifs .....	225 pages

---

## T3 Travaux de toiture Changements

Index (CCTB 01.10)	Index (CCTB 01.11)	Type de modifications	Détails
<b>31.12.1c</b>	31.12.1c	Contenu modifié	
<b>31.12.1d</b>	31.12.1d	Contenu modifié	
<b>31.22.1c</b>	31.22.1c	Contenu modifié	
<b>31.32.1a</b>	31.32.1a	Contenu modifié	
<b>31.32.2a</b>	31.32.2a	Contenu modifié	
<b>31.32.3</b>	31.32.3	Contenu modifié	
<b>31.32.4</b>	31.32.4	Contenu modifié	
<b>32.1</b>	32.1	Contenu modifié	
<b>32.12.2</b>	32.12.2	Contenu modifié	
<b>32.12.2a</b>	32.12.2a	Contenu modifié	
<b>32.12.2c</b>	32.12.2c	Contenu modifié	
<b>32.22</b>	32.22	Contenu modifié	
<b>32.22.1</b>	32.22.1	Contenu modifié	
<b>32.22.1a</b>	32.22.1a	Contenu modifié	
<b>32.22.1b</b>	32.22.1b	Contenu modifié	
<b>32.22.1d</b>	32.22.1d	Contenu modifié	
<b>32.22.1e</b>	32.22.1e	Contenu modifié	
<b>32.22.2a</b>	32.22.2a	Contenu modifié	
<b>32.22.2e</b>	32.22.2e	Contenu modifié	
<b>32.22.2f</b>	32.22.2f	Contenu modifié	
<b>32.23.1c</b>	32.23.1c	Contenu modifié	

<b>32.4</b>	32.4	Contenu modifié	
<b>32.41.1</b>	32.41.1	Contenu modifié	
<b>32.41.1a</b>	32.41.1a	Contenu modifié	
<b>32.41.1b</b>	32.41.1b	Contenu modifié	
<b>32.41.1d</b>	32.41.1d	Contenu modifié	
<b>32.41.1e</b>	32.41.1e	Contenu modifié	
<b>32.41.1f</b>	32.41.1f	Contenu modifié	
<b>32.41.2a</b>	32.41.2a	Contenu modifié	
<b>32.41.2b</b>	32.41.2b	Contenu modifié	
<b>32.41.2c</b>	32.41.2c	Contenu modifié	
<b>32.41.2d</b>	32.41.2d	Contenu modifié	
<b>32.41.3</b>	32.41.3	Contenu modifié	
<b>32.41.3a</b>	32.41.3a	Contenu modifié	
<b>32.41.3b</b>	32.41.3b	Contenu modifié	
<b>32.41.3c</b>	32.41.3c	Contenu modifié	
<b>32.41.3d</b>	32.41.3d	Contenu modifié	
<b>32.41.3e</b>	32.41.3e	Contenu modifié	
<b>32.41.3f</b>	32.41.3f	Contenu modifié	
<b>32.41.3g</b>	32.41.3g	Contenu modifié	
<b>32.41.3i</b>	32.41.3i	Contenu modifié	
<b>32.41.3j</b>	32.41.3j	Contenu modifié	
<b>32.41.3k</b>	32.41.3k	Contenu modifié	
<b>32.41.3l</b>	32.41.3l	Contenu modifié	
<b>32.41.4a</b>	32.41.4a	Contenu modifié	
<b>32.41.4b</b>	32.41.4b	Contenu modifié	
<b>32.42.2a</b>	32.42.2a	Contenu modifié	

<b>32.42.3a</b>	32.42.3a	Contenu modifié	
<b>32.42.3b</b>	32.42.3b	Contenu modifié	
<b>32.42.3d</b>	32.42.3d	Contenu modifié	
<b>32.42.3e</b>	32.42.3e	Contenu modifié	
<b>32.42.3f</b>	32.42.3f	Contenu modifié	
<b>32.42.3g</b>	32.42.3g	Contenu modifié	
<b>32.42.4a</b>	32.42.4a	Contenu modifié	
<b>32.43</b>	32.43	Contenu modifié	
<b>32.43.1a</b>	32.43.1a	Contenu modifié	
<b>32.43.2b</b>	32.43.2b	Contenu modifié	
<b>32.44.1</b>	32.44.1	Contenu modifié	
<b>32.44.2d</b>	32.44.2d	Contenu modifié	
<b>32.44.2e</b>	32.44.2e	Contenu modifié	
<b>32.44.3</b>	32.44.3	Contenu modifié	
<b>32.44.3c</b>	32.44.3c	Contenu modifié	
<b>32.44.3d</b>	32.44.3d	Contenu modifié	
<b>32.44.3f</b>	32.44.3f	Contenu modifié	
<b>32.44.3g</b>	32.44.3g	Contenu modifié	
<b>32.44.4a</b>	32.44.4a	Contenu modifié	
<b>32.45</b>	32.45	Contenu modifié	
<b>32.45.1a</b>	32.45.1a	Contenu modifié	
<b>32.45.1b</b>	32.45.1b	Contenu modifié	
<b>32.46.3a</b>	32.46.3a	Contenu modifié	
<b>32.46.3h</b>	32.46.3h	Contenu modifié	
<b>33</b>	33	Contenu modifié	
<b>33.11</b>	33.11	Contenu modifié	

<b>33.11.1a</b>	33.11.1a	Contenu modifié	
<b>33.2</b>	33.2	Contenu modifié	
<b>33.21.1</b>	33.21.1	Contenu modifié	
<b>33.21.4a</b>	33.21.4a	Contenu modifié	
<b>33.21.5d</b>	33.21.5d	Contenu modifié	
<b>33.31.1a</b>	33.31.1a	Contenu modifié	
<b>33.31.5a</b>	33.31.5a	Contenu modifié	
<b>33.32.1</b>	33.32.1	Contenu modifié	
<b>33.32.2a</b>	33.32.2a	Contenu modifié	
<b>33.32.2b</b>	33.32.2b	Contenu modifié	
<b>33.33.2a</b>	33.33.2a	Contenu modifié	
<b>33.42</b>	33.42	Contenu modifié	
<b>33.43.1a</b>	33.43.1a	Contenu modifié	
<b>33.43.2a</b>	33.43.2a	Contenu modifié	
<b>33.44.2a</b>	33.44.2a	Contenu modifié	
<b>33.44.2b</b>	33.44.2b	Contenu modifié	
<b>34.1</b>	34.1	Contenu modifié	
<b>34.11.1a</b>	34.11.1a	Contenu modifié	
<b>34.11.2c</b>	34.11.2c	Contenu modifié	
<b>34.11.3</b>	34.11.3	Contenu modifié	
<b>34.11.3a</b>	34.11.3a	Contenu modifié	
<b>34.11.4</b>	34.11.4	Contenu modifié	
<b>34.11.4a</b>	34.11.4a	Contenu modifié	
<b>34.11.5</b>	34.11.5	Contenu modifié	
<b>34.11.5a</b>	34.11.5a	Contenu modifié	
<b>34.12</b>	34.12	Contenu modifié	

<b>34.12.1a</b>	34.12.1a	Contenu modifié	
<b>34.12.1c</b>	34.12.1c	Contenu modifié	
<b>34.12.3</b>	34.12.3	Contenu modifié	
<b>34.12.3a</b>	34.12.3a	Contenu modifié	
<b>34.12.4</b>	34.12.4	Contenu modifié	
<b>34.12.4a</b>	34.12.4a	Contenu modifié	
<b>34.12.5</b>	34.12.5	Contenu modifié	
<b>34.12.5a</b>	34.12.5a	Contenu modifié	
<b>34.13.3a</b>	34.13.3a	Contenu modifié	
<b>34.13.3b</b>	34.13.3b	Contenu modifié	
<b>34.13.3c</b>	34.13.3c	Contenu modifié	
<b>34.14</b>	34.14	Contenu modifié	
<b>34.14.1</b>	34.14.1	Contenu modifié	
<b>34.14.1a</b>	34.14.1a	Contenu modifié	
<b>34.14.1b</b>	34.14.1b	Contenu modifié	
<b>34.14.1c</b>	34.14.1c	Contenu modifié	
<b>34.14.1d</b>	34.14.1d	Contenu modifié	
<b>34.14.1e</b>	34.14.1e	Contenu modifié	
<b>34.14.2</b>	34.14.2	Contenu modifié	
<b>34.14.2a</b>	34.14.2a	Contenu modifié	
<b>34.14.2b</b>	34.14.2b	Contenu modifié	
<b>34.14.2c</b>	34.14.2c	Contenu modifié	
<b>34.14.2d</b>	34.14.2d	Contenu modifié	
<b>34.14.2e</b>	34.14.2e	Contenu modifié	
<b>34.14.2f</b>	34.14.2f	Contenu modifié	
<b>34.14.2g</b>	34.14.2g	Contenu modifié	

<b>34.14.3a</b>	34.14.3a	Contenu modifié	
<b>34.15.1</b>	34.15.1	Contenu modifié	
<b>34.15.1a</b>	34.15.1a	Contenu modifié	
<b>34.2</b>	34.2	Contenu modifié	
<b>34.21.1a</b>	34.21.1a	Contenu modifié	
<b>34.21.1b</b>	34.21.1b	Contenu modifié	
<b>34.21.1c</b>	34.21.1c	Contenu modifié	
<b>34.21.1d</b>	34.21.1d	Contenu modifié	
<b>34.21.1e</b>	34.21.1e	Contenu modifié	
<b>34.21.1h</b>	34.21.1h	Contenu modifié	
<b>34.21.2c</b>	34.21.2c	Contenu modifié	
<b>34.21.2d</b>	34.21.2d	Contenu modifié	
<b>34.21.2f</b>	34.21.2f	Contenu modifié	
<b>34.21.2h</b>	34.21.2h	Contenu modifié	
<b>34.22.1a</b>	34.22.1a	Contenu modifié	
	34.22.2d	Nouvel élément, Contenu modifié	
<b>34.24</b>	34.24	Contenu modifié	
<b>34.24.1a</b>	34.24.1a	Contenu modifié	
<b>34.24.1c</b>	34.24.1c	Contenu modifié	
<b>34.24.1d</b>	34.24.1d	Contenu modifié	
<b>34.24.2</b>	34.24.2	Contenu modifié	
<b>34.24.2a</b>	34.24.2a	Contenu modifié	
<b>34.24.2c</b>	34.24.2c	Contenu modifié	
<b>34.24.2d</b>	34.24.2d	Contenu modifié	
<b>34.24.3</b>	34.24.3	Contenu modifié	

<b>34.24.3a</b>	34.24.3a	Contenu modifié	
<b>34.24.3b</b>	34.24.3b	Contenu modifié	
<b>34.24.3c</b>	34.24.3c	Contenu modifié	
<b>34.24.3d</b>	34.24.3d	Contenu modifié	
<b>34.3</b>	34.3	Contenu modifié	
<b>34.31.1</b>	34.31.1	Contenu modifié	
<b>34.31.1a</b>	34.31.1a	Contenu modifié	
<b>34.31.2</b>	34.31.2	Contenu modifié	
<b>34.31.2a</b>	34.31.2a	Contenu modifié	
<b>34.31.3</b>	34.31.3	Contenu modifié	
<b>34.31.3a</b>	34.31.3a	Contenu modifié	
<b>34.31.4a</b>	34.31.4a	Contenu modifié	
<b>34.32</b>	34.32	Contenu modifié	
<b>34.32.1a</b>	34.32.1a	Contenu modifié	
<b>34.82</b>	34.82	Contenu modifié	
<b>35.11.1a</b>	35.11.1a	Contenu modifié	
<b>35.11.2b</b>	35.11.2b	Contenu modifié	
<b>35.11.3a</b>	35.11.3a	Contenu modifié	
<b>35.11.4a</b>	35.11.4a	Contenu modifié	
<b>35.12.1a</b>	35.12.1a	Contenu modifié	
<b>35.12.1b</b>	35.12.1b	Contenu modifié	
<b>35.12.1c</b>	35.12.1c	Contenu modifié	
<b>35.12.1d</b>	35.12.1d	Contenu modifié	
<b>35.12.2a</b>	35.12.2a	Contenu modifié	
<b>35.12.2b</b>	35.12.2b	Contenu modifié	
<b>35.12.2d</b>	35.12.2d	Contenu modifié	

<b>35.12.2e</b>	35.12.2e	Contenu modifié	
<b>35.12.2f</b>	35.12.2f	Contenu modifié	
<b>35.12.3a</b>	35.12.3a	Contenu modifié	
<b>35.12.4a</b>	35.12.4a	Contenu modifié	
<b>35.13</b>	35.13	Contenu modifié	
<b>35.13.2</b>	35.13.2	Contenu modifié	
<b>35.13.2a</b>	35.13.2a	Contenu modifié	
<b>35.13.4</b>	35.13.4	Contenu modifié	
<b>35.13.4a</b>	35.13.4a	Contenu modifié	
<b>35.13.4b</b>	35.13.4b	Contenu modifié	
<b>35.13.4c</b>	35.13.4c	Contenu modifié	
<b>35.13.5</b>	35.13.5	Contenu modifié	
<b>35.13.5a</b>	35.13.5a	Contenu modifié	
<b>35.14.2</b>	35.14.2	Contenu modifié	
<b>35.14.2b</b>	35.14.2b	Contenu modifié	
<b>35.14.2d</b>	35.14.2d	Contenu modifié	
<b>35.15.1a</b>	35.15.1a	Contenu modifié	
<b>35.15.3a</b>	35.15.3a	Contenu modifié	
<b>35.22.1a</b>	35.22.1a	Contenu modifié	
<b>35.32.1a</b>	35.32.1a	Contenu modifié	
<b>35.32.2a</b>	35.32.2a	Contenu modifié	
<b>36.2</b>	36.2	Contenu modifié	
<b>36.23.1a</b>	36.23.1a	Contenu modifié	
<b>36.4</b>	36.4	Contenu modifié	
<b>36.41.1a</b>	36.41.1a	Contenu modifié	
<b>36.41.2a</b>	36.41.2a	Contenu modifié	

<b>36.42</b>	36.42	Contenu modifié	
<b>36.42.1a</b>	36.42.1a	Contenu modifié	
<b>36.42.2a</b>	36.42.2a	Contenu modifié	
<b>36.51.3a</b>	36.51.3a	Contenu modifié	
<b>37.22.1a</b>	37.22.1a	Contenu modifié	

**TABLE DES MATIÈRES**

31.12.1c Formes de pente liées au ciment en béton léger .....	7
31.12.1d Formes de pente liées au ciment en béton mousse .....	9
31.22.1c Plaques autoportantes profilées en aluminium .....	9
31.32.1a Lattage et contre-lattage .....	10
31.32.2a Voligeage - Planches .....	10
31.32.3 Panneautage .....	11
31.32.4 Panneaux autoportants et isolants .....	11
32.1 Etanchéisation aux matières liquides (complexe type "toiture à versants") .....	13
32.12.2 Sous-toitures en panneaux .....	13
32.12.2a Panneaux de sous-toiture à une face en polystyrène extrudé (XPS) .....	15
32.12.2c Panneaux de sous-toiture bifaces en polystyrène extrudé (XPS) .....	16
32.21.1 Pare-vapeur et frein-vapeur liquides .....	16
32.21.1a Pare-vapeur et frein-vapeur liquides .....	16
32.22 Pare-vapeur et frein-vapeur souples .....	16
32.22.1 Membranes synthétiques .....	18
32.22.1a Pare-vapeur en membrane synthétique selon la performance .....	18
32.22.1b Pare-vapeur en membrane de polyéthylène (PE) .....	19
32.22.1d Pare-vapeur en membrane non tissée de polypropylène (PP) .....	19
32.22.1e Pare-vapeur en membrane composite PE/Alu/PP .....	20
32.22.2a Pare-vapeur en membrane bitumineuse selon la performance .....	20
32.22.2e Pare-vapeur en membrane de bitume polymérisé élastomère SBS .....	20
32.22.2f Pare-vapeur en membrane de bitume polymérisé plastomère APP .....	20
32.23.1c Bandes adhésives d'étanchéité à l'air et à la vapeur en polyéthylène .....	21
32.4 Isolation .....	21
32.41.1 Isolation en panneaux - matières synthétiques .....	21
32.41.1a Isolation en panneaux - polystyrène extrudé (XPS) .....	22
32.41.1b Isolation en panneaux - polystyrène expansé (EPS) .....	23
32.41.1d Isolation en panneaux - polyuréthane (PUR) .....	25
32.41.1e Isolation en panneaux - polyisocyanurate (PIR) .....	27
32.41.1f Isolation en panneaux - mousse phénolique (PF) .....	28
32.41.2a Isolation en panneaux - laine minérale (MW) .....	29
32.41.2b Isolation en panneaux - verre cellulaire (CG) .....	29
32.41.2c Isolation en panneaux - perlite expansée (EPB) .....	32
32.41.2d Isolation en panneaux - dalles composées .....	34
32.41.3 Isolation en panneaux - matières végétales .....	34
32.41.3a Isolation en panneaux - liège expansé (ICB) .....	34
32.41.3b Isolation en panneaux - laine de bois (WW) .....	36
32.41.3c Isolation en panneaux - fibres de bois (WF) .....	38
32.41.3d Isolation en panneaux - cellulose .....	41

32.41.3e Isolation en panneaux - laine de chanvre .....	42
32.41.3f Isolation en panneaux - laine de lin .....	42
32.41.3g Isolation en panneaux - coton .....	44
32.41.3i Isolation en panneaux - bambous .....	46
32.41.3j Isolation en panneaux - paille .....	48
32.41.3k Isolation en panneaux - roseau .....	50
32.41.3l Isolation en panneaux - biopolymères .....	52
32.41.4a Isolation en panneaux - laine de mouton .....	53
32.41.4b Isolation en panneaux - plumes .....	53
32.42.2a Isolation en rouleaux/matelas - laine minérale (MW).....	55
32.42.3a Isolation en rouleaux/matelas - liège (ICB).....	56
32.42.3b Isolation en rouleaux/matelas - laine de chanvre .....	56
32.42.3d Isolation en rouleaux/matelas - fibres de coco.....	57
32.42.3e Isolation en rouleaux/matelas - fibres de lin.....	57
32.42.3f Isolation en rouleaux/matelas - paille.....	58
32.42.3g Isolation en rouleaux/matelas - biopolymères.....	59
32.42.4a Isolation en rouleaux/matelas - laine de mouton .....	59
32.43 Isolation à projeter.....	60
32.43.1a Isolation à projeter - polyuréthane (PUR) .....	61
32.43.2b Isolation à projeter - laine de verre (MW).....	62
32.44.1 Isolation à souffler - matières synthétiques.....	62
32.44.2d Isolation à souffler - vermiculite expansée.....	62
32.44.2e Isolation à souffler - perlite expansée .....	62
32.44.3 Isolation à souffler - matières végétales .....	63
32.44.3c Isolation à souffler - fibres de lin .....	63
32.44.3d Isolation à souffler - fibres de coco .....	63
32.44.3f Isolation à souffler - coton.....	63
32.44.3g Isolation à souffler - fibres de bois .....	64
32.44.4a Isolation à souffler - laine de mouton .....	64
32.45 Isolation à injecter .....	65
32.45.1a Isolation à injecter - mousse de polystyrène (EPS).....	67
32.45.1b Isolation à injecter - mousse de polyuréthane (PUR) .....	68
32.46.3a Isolation à verser en vrac - fibres cellulosiques .....	68
32.46.3h Isolation à verser en vrac - fibres de bois .....	69
33 Récoltes et évacuations des eaux de toiture .....	69
33.11 Revêtements d'étanchéité pour chéneaux.....	70
33.11.1a Etanchéités pour chéneaux en feuilles de zinc.....	71
33.11.1d Etanchéités pour chéneaux en feuilles en plomb .....	71
33.2 Gouttières pendantes.....	71
33.21.1 Gouttières pendantes en zinc .....	72

33.21.4a Gouttières pendantes demi-lune en aluminium .....	72
33.21.5d Gouttières pendantes ardennaises en acier revêtu .....	73
33.31.1a Descentes pluviales rondes en zinc.....	73
33.31.5a Descentes pluviales rondes en acier revêtu .....	73
33.32.1 Descentes pluviales en PVC.....	73
33.32.2a Descentes pluviales rondes en PE .....	74
33.32.2b Descentes pluviales carrées ou rectangulaires en PE .....	74
33.33.2a Souches pluviales rondes en aluminium coulé .....	74
33.42 Trop-pleins .....	74
33.43.1a Avaloirs de toitures et tubulures métalliques .....	74
33.43.2a Avaloirs de toitures et tubulures en matières synthétiques .....	75
33.44.2a Garde-grèves métalliques .....	75
33.44.2b Garde-grèves en matière synthétique.....	75
34.1 Couvertures.....	76
34.11.1a Tuiles en terre cuite à un ou plusieurs emboîtements transversaux et latéraux .....	77
34.11.2c Tuiles en béton de petit format.....	78
34.11.3 Tuiles métalliques .....	80
34.11.3a Tuiles métalliques .....	80
34.11.4 Tuiles en matières synthétiques .....	83
34.11.4a Tuiles en matières synthétiques .....	84
34.11.5 Tuiles en verre .....	86
34.11.5a Tuiles en verre .....	86
34.12 Couvertures en ardoises et bardeaux.....	87
34.12.1a Ardoises naturelles.....	87
34.12.1c Ardoises céramiques.....	87
34.12.3 Bardeaux en bois .....	89
34.12.3a Bardeaux en bois .....	89
34.12.4 Bardeaux bitumineux ou d'asphalte (shingles) .....	91
34.12.4a Bardeaux bitumineux ou d'asphalte (shingles) .....	92
34.12.5 Ardoises / bardeaux synthétiques (EPDM).....	94
34.12.5a Ardoises / bardeaux synthétiques (EPDM).....	95
34.13.3a Tôles et plaques ondulées en matières synthétiques.....	97
34.13.3b Tôles et plaques profilées en matières synthétiques.....	98
34.13.3c Tôles et plaques compartimentées en matières synthétiques.....	99
34.14 Couvertures en feuilles et bandes métalliques .....	100
34.14.1 Couvertures métalliques à joints debout.....	102
34.14.1a Couvertures en zinc à joints debout.....	102
34.14.1b Couvertures en acier inoxydable à joints debout.....	103
34.14.1c Couvertures en cuivre à joints debout.....	105

34.14.1d	Couvertures en aluminium à joints debout.....	107
34.14.1e	Couvertures en acier revêtu à joints debout .....	109
34.14.2	Couvertures à tasseaux .....	111
34.14.2a	Couvertures à tasseaux - feuilles en zinc .....	112
34.14.2b	Couvertures à tasseaux - feuilles en acier inoxydable .....	112
34.14.2c	Couvertures à tasseaux - feuilles en cuivre et alliages.....	114
34.14.2d	Couvertures à tasseaux - feuilles en acier revêtu.....	116
34.14.2e	Couvertures à tasseaux - feuilles en aluminium .....	119
34.14.2f	Couvertures à tasseaux - feuilles en plomb.....	121
34.14.2g	Couvertures à tasseaux - feuilles en fer blanc.....	123
34.14.3a	Couvertures métalliques soudées.....	125
34.15.1	Couvertures en chaume.....	129
34.15.1a	Couvertures en chaume.....	130
34.2	Étanchéités .....	131
34.21.1a	Étanchéité monocouche en bitume élastomère - pose en indépendance (L) .....	132
34.21.1b	Étanchéité multicouche en bitume élastomère - pose en indépendance (L) .....	132
34.21.1c	Étanchéité monocouche en bitume élastomère - pose en semi-indépendance (P).....	134
34.21.1d	Étanchéité multicouche en bitume élastomère - pose en semi-indépendance (P).....	135
34.21.1e	Étanchéité monocouche en bitume élastomère - pose en adhérence totale (T) .....	136
34.21.1h	Étanchéité multicouche en bitume élastomère - fixation mécanique (M) ....	137
34.21.2c	Étanchéité monocouche en bitume plastomère - pose en semi-indépendance (P).....	140
34.21.2d	Étanchéité multicouche en bitume plastomère - pose en semi-indépendance (P).....	142
34.21.2f	Étanchéité multicouche en bitume plastomère - pose en adhérence totale (T) .....	144
34.21.2h	Étanchéité multicouche en bitume plastomère - fixation mécanique (M) ....	145
34.22.1a	Membranes d'étanchéité en EPDM (copolymère d'éthylène de propylène et d'iène-monomère) .....	148
34.22.2d	Membranes d'étanchéité en PVB (polybutyral de vinyle) .....	149
34.24	Étanchéités liquides .....	149
34.24.1a	Étanchéités liquides en polyuréthane pour zones non circulables .....	155
34.24.1c	Étanchéités liquides en polyméthylmétacrylate pour zones non circulables	156
34.24.1d	Étanchéités liquides en polyester pour zones non circulables .....	156
34.24.2	Zones circulables aux piétons.....	158
34.24.2a	Étanchéités liquides en polyuréthane pour zones circulables aux piétons	158
34.24.2c	Étanchéités liquides en polyméthylmétacrylate pour zones circulables aux piétons.....	159

34.24.2d Etanchéités liquides en polyester pour zones circulables aux piétons .....	161
34.24.3 Zones circulables aux véhicules légers .....	161
34.24.3a Etanchéités liquides en polyuréthane pour zones circulables aux véhicules légers.....	161
34.24.3b Etanchéités liquides en acrylique pour zones circulables aux véhicules légers .....	163
34.24.3c Etanchéités liquides en polyméthylmétacrylate pour zones circulables aux véhicules légers.....	166
34.24.3d Etanchéités liquides en polyester pour zones circulables aux véhicules légers .....	167
34.3 Toitures végétalisées .....	169
34.31.1 Toitures extensives avec semis .....	173
34.31.1a Toitures extensives avec semis .....	173
34.31.2 Toitures extensives avec tapis .....	174
34.31.2a Toitures extensives avec tapis .....	174
34.31.3 Toitures extensives avec plantations .....	177
34.31.3a Toitures extensives avec plantations .....	177
34.31.4a Systèmes préfabriqués (bacs pour toitures extensives plates et en pente) 178	
34.32 Toitures intensives .....	179
34.32.1a Toitures intensives .....	180
p34.82 Etanchéités - rénovation .....	182
35.11.1a Faîtages en tuiles de terre cuite.....	182
35.11.2b Faîtages en ardoises de fibre-ciment.....	182
35.11.3a Faîtages pour couvertures en tôles préfaçonnés .....	183
35.11.4a Faîtages en feuilles métalliques.....	184
35.12.1a Arêtiers en tuiles de terre cuite .....	185
35.12.1b Arêtiers en tuiles en béton .....	186
35.12.1c Arêtiers en tuiles métalliques .....	188
35.12.1d Arêtiers en tuiles en matière synthétique.....	190
35.12.2a Arêtiers en ardoises naturelles .....	192
35.12.2b Arêtiers en ardoises de fibre-ciment .....	192
35.12.2d Arêtiers en bardeaux de bois .....	193
35.12.2e Arêtiers en bardeaux bitumineux ou d'asphalte.....	194
35.12.2f Arêtiers en bardeaux / ardoises synthétiques.....	195
35.12.3a Arêtiers en tôles préfaçonnés .....	198
35.12.4a Arêtiers en feuilles métalliques .....	199
35.13 Noues.....	200
35.13.2 Noues en ardoises et en bardeaux .....	200
35.13.2a Noues en ardoises et en bardeaux.....	201
35.13.4 Noues en feuilles métalliques .....	203
35.13.4a Noues en feuilles métalliques .....	203

35.13.4b Noues en cuivre .....	207
35.13.4c Noues en cuivre de grande dimension.....	209
35.13.5 Noues synthétiques.....	211
35.13.5a Noues synthétiques.....	212
35.14.2 Raccords de rive par éléments rigides.....	213
35.14.2b Profilés de rive de toiture en zinc.....	213
35.14.2d Profilés de rive de toiture en acier inoxydable .....	214
35.15.1a Solins en zinc .....	216
35.15.3a Bandes de raccord de toitures en zinc.....	216
35.22.1a Couvertures de cheminées .....	216
35.32.1a Habillages de finition des corniches et auvents en panneaux contreplaqués .....	217
35.32.2a Habillages de finition des corniches et auvents en panneaux de stratifiés décoratifs haute pression (HPL).....	217
36.2 Fenêtres de toiture .....	217
36.23.1a Accessoires pour fenêtres de toiture .....	217
36.4 Lanterneaux .....	219
36.41.1a Lanterneaux en aluminium.....	221
36.41.2a Lanterneaux en bois.....	222
36.42 Vitrages pour lanterneaux.....	222
36.42.1a Doubles vitrages feuilletés pour lanterneaux.....	222
36.42.2a Plaques en matière synthétique pour lanterneaux .....	223
36.51.3a Accessoires pour coupoles .....	224

## 31.12.1c Formes de pente liées au ciment en béton léger

### MATÉRIAUX

#### - Caractéristiques générales

Béton dont les granulats sont en partie remplacés par des granulats légers. La nature des agrégats légers est : **argile expansée** (par défaut) / **chanvre** / **béton cellulaire** / **bille de polystyrène** / **granulés de PU** / **\*\*\***.

**(Soit par défaut)**

#### Argile expansée:

Le béton léger à base de granulat d'argile expansée est conforme [NBN EN 13055] et répond aux caractéristiques de résistance (selon à la [NBN EN 1520]) : minimum **LAC 2** (par défaut) / **LAC 4 / LAC 6 / LAC 8 / LAC 10 / LAC 12 / LAC 15 / LAC 20 / LAC 25** / **\*\*\***.

La masse volumique sèche mesurée conformément à la [NBN EN 992] est de : **800Kg/m<sup>3</sup>** (D0.9) (par défaut) / **\*\*\***.

La conductivité thermique, mesurée conformément à la [NBN EN 1520] est inférieure à **0.25** (par défaut) / **\*\*\*** W/mK.

**(Soit)**

#### Chanvre:

La masse volumique sèche mesurée conformément à la [NBN EN 992] est de: **250 / 300 / 350 / 500** (par défaut) / **600 / 750 Kg/m<sup>3</sup>** / **\*\*\***.

Le béton léger à base de chanvre répond aux caractéristiques de résistance à la compression: minimum **0.2 / 0.5** (par défaut) / **1 / 1.2 / 1.5 / 1.8** / **\*\*\*** MPa (N/mm<sup>2</sup>).

La conductivité thermique, mesurée conformément à la [NBN EN 1520] est inférieure à **0.11** (par défaut) / **0.13 / 0.15 / 0.17 / 0.19** / **\*\*\*** W/mK.

**(Soit)**

#### Béton cellulaire:

La masse volumique sèche mesurée conformément à la [NBN EN 992] est de: **500 / 600** (par défaut) / **750 / 1000 / 1200** / **\*\*\***.

Le béton cellulaire répond aux caractéristiques de résistance à la compression: minimum **1 / 1 / 1.5** (par défaut) / **2 / 2.5** / **\*\*\*** MPa (N/mm<sup>2</sup>).

La conductivité thermique, mesurée conformément à la [NBN EN 1520] est inférieure à **0.11** (par défaut) / **0.13 / 0.15 / 0.17 / 0.19** / **\*\*\*** W/mK.

**(Soit)**

#### Béton de billes de polystyrène:

La masse volumique sèche mesurée conformément à la [NBN EN 992] est de: **800 / 900** (par défaut) / **1100 / 1300** / **\*\*\***.

Le béton de billes de polystyrène répond aux caractéristiques de résistance à la compression: minimum **0.5 / 1 / 1.5** (par défaut) / **2 / 2.5** / **\*\*\*** MPa (N/mm<sup>2</sup>).

La conductivité thermique, mesurée conformément à la [NBN EN 1520] est inférieure à **0.2 / 0.25 / 0.30 / 0.35** (par défaut) / **0.4** / **\*\*\*** W/mK.

**(Soit)**

#### Granulé de PU:

La masse volumique sèche mesurée conformément à la [NBN EN 992] est de: **800 / 900** (par défaut) / **1100 / 1300** / **\*\*\***.

Le béton de billes de PU ~~repond~~ répond aux ~~caracteristiques~~ caractéristiques de résistance à la compression: minimum 0.5 / 1 / 1.5 (par défaut) / 2 / 2.5 / \*\*\* MPa (N/mm<sup>2</sup>).

La conductivité thermique, mesurée conformément à la [NBN EN 1520] est inférieure à 0.2 / 0.25 / 0.30 / 0.35 (par défaut) / 0.4 / \*\*\* W/mK.

**(Soit)**

\*\*\*

La nature des agrégats légers est préalablement soumise pour approbation à l'architecte.

Les granulats minéraux sont conformes à la [NBN EN 13055].

Le mélange est constitué d'un rapport ciment-sable-agrégats isolants : 150 kg-300 kg-1050 litres (par défaut) / \*\*\*.

### - Prescriptions complémentaires

Epaisseur minimale du béton léger : 40 (par défaut) / \*\*\* mm

La pente du béton léger est de 2% (par défaut) / \*\*\* et respecte le sens des pentes données dans les plans

La résistance à l'adhérence de surface du béton isolant est supérieure à 50 (par défaut) / \*\*\* kPa

Réaction au feu selon [NBN EN 13501-1] : A1 (par défaut) / A2 / B / C / D / E / F complétée, le cas échéant par les aspects s1 (par défaut) / s2 / s3 et d0 (par défaut) / d1 / d2.

La déformation du béton isolant est inférieure à 5% pour des charges supérieures à 80 kPa (par défaut) / inférieure à 5% pour des charges supérieures à 40 kPa / inférieure à 5% pour des charges supérieures à 20 kPa / inférieure à 10% pour des charges supérieures à 20 kPa.

Absorption d'eau à court terme (selon [NBN EN ISO 29767] ou [NBN EN 1097-6]) : <1kg/m<sup>2</sup> (par défaut) / \*\*\*

Absorption d'eau à long terme (selon [NBN EN 12087]) : <3kg/m<sup>2</sup> (par défaut) / \*\*\*

Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau – valeur  $\mu$  (selon [NBN EN 12086]) : \*\*\*

Les liants et les matériaux du béton isolant ne contiennent pas de formaldéhyde.

Le dégagement mesuré selon la [NBN EN 717-1] est inférieur à 0.124 mg/m<sup>3</sup> (par défaut) / \*\*\*

La concentration de pentachlorophénol mesurée selon la [CEN/TR 14823] est inférieure à 5 PPM (par défaut) / \*\*\*.

Les matériaux sont issus de matières premières végétales (par défaut) / dérivés pétrochimiques / \*\*\*.

Le béton isolant contient au moins 30 (par défaut) / \*\*\* % de matière recyclée.

Applications spécifiques : le matériau doit répondre aux critères d'acceptabilité des produits tels que définis au chapitre 02.42.1 Critères d'acceptabilité.

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

La tolérance et la mise en œuvre du béton de pente est conforme à la [NIT 280].

La surface avant pose du béton léger est nettoyée afin de permettre l'adhérence du béton de pente.

La forme de pente à base de béton se pose directement (sans couche de désolidarisation) sur la structure porteuse.

Le béton léger est préparé dans une bétonnière traditionnelle (par défaut) / par pompage / provient de la centrale à béton.

Les granulats pré-mouillés et le ciment sont mélangés avant d'ajouter de l'eau.

La pente est réalisée conformément au plan et comporte minimum 2 (par défaut) / \*\*\* cm/m.

Le béton de pente est protégé pendant 3 jours contre la pluie et tout séchage trop rapide au moyen d'une **membrane polyéthylène** (par défaut) / \*\*\*.

Concernant les armatures :

- Pourcentage d'armatures : \*\*\* kg d'acier par m3 de béton.
- Barres d'acier pour les armatures principales : acier **BE 500 S** (par défaut) / \*\*\* selon [NBN A 24-302] + [PTV 302].
- Acier pour les étriers : acier **DE 500 BS** (par défaut) / **BE 500 S**

**(Soit par défaut)**

**DE 500 BS** selon [NBN A 24-303] + [PTV 303]

**(Soit)**

**BE 500 S** selon [NBN A 24-302] + [PTV 302]

- Treillis soudés selon [NBN A 24-304] + [PTV 304] : treillis **à peigne / non à peigne** : acier **DE 500 BS** (par défaut) / **BE 500 S**, dimensions **150 x 150 x 6 x 6** (par défaut) / \*\*\*x\*\*\*x\*\*\*x\*\*\* mm.
- Armatures selon Les Eurocodes (essentiellement [NBN EN 1990], [NBN EN 1991 série], [NBN EN 1992-1-1] et [NBN EN 1992-1-2])

En ce qui concerne le coffrage, la pose des armatures, les appuis, les ancrages, les joints de tassement, le coulage du béton, le décoffrage,... le béton de remplissage et/ou les couches de compression doivent satisfaire aux prescriptions générales données dans le 22 Superstructures en béton.

Le béton est coulé en une seule fois.

Le béton est suffisamment compacté à l'aide du matériel nécessaire.

L'entrepreneur prend toutes les précautions afin que le béton fraîchement coulé puisse durcir dans des conditions optimales. Le béton fraîchement coulé est protégé afin de prévenir le fendillement, autres problèmes issus du séchage inadéquat.

### **Pour une application en toiture parking**

La conception de l'isolation ainsi que les performances pour une toiture parking est conforme à la [NIT 253].

### 31.12.1d Formes de pente liées au ciment en béton mousse

#### **AIDE**

##### Note à l'attention à l'auteur de projet

L'attention est attirée sur la nécessité de prendre toutes les précautions lors de la pose de ses matériaux (voir ~~les~~[\[Buildwise dossiers Article du Dossier CSTC 2014/2-5 \(2014/02.05\)\]](#)).

### 31.22.1c Plaques autoportantes profilées en aluminium

#### **MATÉRIAUX**

##### **- Caractéristiques générales**

La hauteur du profil et l'épaisseur des tôles d'aluminium profilées sont calculées en fonction de la portée, conformément ~~aux~~[au](#) mode de pose prescrit par le fabricant.

#### **Spécifications**

- Forme du profil : **trapézoïdale** (par défaut) / \*\*\*
- Qualité de l'aluminium (selon [NBN EN 485-1]) **AW3004** (par défaut) / **AW3005** / \*\*\*
- Épaisseur des plaques : minimum **0,7 / 0,8** (par défaut) / **0,9 / 1** / \*\*\* mm

- Dimensions des plaques : largeur minimale 80 (par défaut) / \*\*\* cm
- Moyens de fixation : vis autotaraudeuses (par défaut) / \*\*\*

### 31.32.1a Lattage et contre-lattage

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

Les lattes (ou liteaux) et contre-lattes sont droites, bien équarries et d'épaisseur régulière. Le bois doit avoir subi un traitement de préservation insecticide et fongicide.

La section des lattes est en fonction de la distance entre les chevrons ou les fermettes et de la pente de la toiture. Les sections nominales conseillées sont reprises, pour les tuiles, au tableau 5 de la [NIT 240], et pour les ardoises, au tableau 5 de la [NIT 195].

Elles répondent aux caractéristiques suivantes :

- Essence du bois : résineux (par défaut) / chêne / \*\*\*
- Sections :
  - Contre-lattes : épaisseur minimale de 15mm. Choix : 15 x 26 (par défaut) / 15 x 38 / 18 x 32 / \*\*\* mm.
  - Lattes (ou liteaux) : minimum 19 x 32 (par défaut) / 20 x 38 / 24 x 32 / 32 x 32 / 32 x 36 / 37 x 36 / 38 x 38 / \*\*\* mm

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

##### - Prescriptions générales

La pose du lattage est effectuée selon les prescriptions du §2 la [NIT 240] ou du §3 de la [NIT 195].

Les contre-lattes sont fixées par clouage ou vissage au travers de la sous-toiture au droit des chevrons ou fermettes. Les clous ou vis pénètrent d'au moins 30 mm dans le support.

Les liteaux sont posés sur leur côté le plus large et fixés à la structure porteuse. Elles sont clouées à l'aide de clous galvanisés ou en cuivre de minimum 4 cm et qui pénètrent d'au moins 27 mm dans le support. A chaque croisement, les liteaux sont solidement cloués.

### 31.32.2a Voligeage - Planches

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

##### - Prescriptions générales

La face supérieure du gîte qui doit supporter le plancher est sèche, plane et propre. Elle est donc préalablement débarrassée de toutes les irrégularités, à l'aide des moyens appropriés.

Les planches sont posées à joints alternés. Les extrémités ou les bords doivent toujours être soutenus. Elles sont fixées à la structure portante à l'aide d'au moins deux clous sur chaque appui pour les voliges de largeur inférieure à 105 mm. Pour les voliges de largeur supérieure à 105 mm, il est prévu 2 vis ou 3 clous par appui. Un jeu de 5 à 10 mm est laissé entre les voliges afin de permettre le travail du bois pour les planchers de pente inférieure à 45°. Pour les pentes supérieures, l'écart peut être de 5 à 50 mm (pentes de 45 à 75°) ou de 5 à 100 mm (pentes de 75 à 90°).

Au droit des pénétrations de toiture, des ouvertures aux dimensions appropriées sont réalisées.

Pour les toitures plates :

Si les poutres portantes ne sont pas en pente et s'il n'est pas prévu que ce soit l'isolant qui forme la pente, il y a lieu d'utiliser des chevilles de pente en bois.

Le plancher est posé en pente en direction des tuyaux d'évacuation. Autour des tuyaux d'évacuation, l'épaisseur du support est localement diminuée afin d'insérer l'avaloir et d'éviter ainsi la stagnation d'eau (voir l'élément 33.43 Avaloirs de toitures et tubulures).

##### - Notes d'exécution complémentaires

## Toitures plates

~~Si les poutres portantes ne sont pas en pente et s'il n'est pas prévu que ce soit l'isolant qui forme la pente, il y a lieu d'utiliser des chevilles de pente en bois.~~

~~Le plancher est posé en pente en direction des tuyaux d'évacuation. Autour des tuyaux d'évacuation, l'épaisseur du support est localement diminuée afin d'insérer l'avaloir et d'éviter ainsi la stagnation d'eau (voir l'élément 33.43 Avaloirs de toitures et tubulures).~~

### 31.32.3 Panneautage

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

La face supérieure du support ( gîtage ou chevronnage ) doit être sèche, plane et propre. Elle est préalablement débarrassée de toutes les irrégularités, à l'aide des moyens appropriés. Au droit des pénétrations de toiture, des ouvertures permettant le passage des conduits sont réalisées.

##### Fixation

Les panneaux sont fixés sur chaque appui ~~par vissage (par défaut) / par clouage de clous normaux et enfoncement des têtes au chasse-clou / par clouage de clous à tête plate et enfoncement des têtes au chasse-clou / par agrafage / par collage/ par clouage et collage / par agrafage et collage / \*\*\*~~ .

Le nombre et l'espacement des fixations mécaniques sont dimensionnées selon l'Eurocode 5 [NBN EN 1995-1-1 ANB]. Selon cette même norme, la pénétration minimale de la fixation du côté de la dernière pièce doit être de 8 fois son diamètre nominal (8d) pour les clous, 6 fois (6d) pour les vis et de 14 fois (14d) pour les agrafes (il convient d'utiliser au minimum 2 agrafes pour constituer un assemblage).

##### Gestion des joints

Les panneaux sont posés selon les prescriptions du fabricant. En ce qui concerne la mise en œuvre des panneaux support de couverture métallique, ~~il n'est se fait~~ **référéérence** aux prescriptions de la [NIT 266]

Les joints entre les panneaux sont\_ :

- discontinus pour les joints transversaux (pose en quinconce : les joints de tête de deux rangées successives, les plaques ne peuvent pas se rejoindre sur la même poutre),
- de 5 mm en longueur et en largeur afin de tenir compte des mouvements de retrait-gonflement du bois.
- au droit des relevés (murs en butée, \_...), ~~d'au moins~~ **de 5** (par défaut) / **10** mm pour permettre le libre mouvement des panneaux.

##### Spécifications particulières aux toitures plates

Le plancher en panneaux est posé en pente en direction des tuyaux d'évacuation. Autour des tuyaux d'évacuation, l'épaisseur du support est localement diminuée afin d'insérer l'avaloir et d'éviter la stagnation d'eau (voir sous-titre 33.43 Avaloirs de toitures et tubulures).

#### DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

##### - Exécution

[Buildwise Magazine Contact n°23 (2009/3), CSTC Contact n°23 (2009/3)]

[Buildwise Magazine Contact n°37 (2013/1), CSTC Contact n°37 (2013/1)]

[Buildwise Magazine Contact n°52 (2016/4), CSTC Contact n°52 (2016/4)]

Pour les ~~couvertures~~ **couvertures** métalliques: [NIT 266, Couvertures et bardages métalliques à joints debout et à tasseaux]

### 31.32.4 Panneaux autoportants et isolants

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

## Etudes

Un échantillon et les dessins et détails d'exécution nécessaires sont remis pour approbation à l'architecte. Conformément aux spécifications du cahier spécial des charges, une étude supplémentaire peut être exigée en ce qui concerne :

- La fixation des éléments de toiture à la structure portante;
- L'éventuel pare-vapeur complémentaire (à poser à l'intérieur) ;
- Le parachèvement en fonction de la réaction et de la résistance au feu requises et de l'esthétique ;
- La flèche autorisée (à long terme) jusqu'à 1/300 de la portée.

Un échantillon et les dessins et détails d'exécution nécessaires sont remis pour approbation à l'architecte. Le fournisseur des panneaux de toiture détermine en outre le mode de fixation dans une étude séparée, qu'il remet également à l'architecte, préalablement à l'exécution. Les chevrons et fixations mécaniques sont dimensionnés à l'aide de l'Eurocode 5 [NBN EN 1995 série].

## Stockage

- Les éléments doivent être stockés dans un endroit sec et à une certaine distance (environ 15 cm) du sol humide. La durée de stockage sur le chantier est limitée autant que possible.
- L'espacement des supports entre les panneaux correspond à la distance maximale prescrite entre les pannes.
- Lorsque les panneaux sont recouverts d'une bâche, celle-ci doit être repliée dans le bas afin de permettre la ventilation.

## Pose

- La pose et la mise en œuvre sont effectuées selon les prescriptions du fabricant.
- Les panneaux sont posés perpendiculairement au sens des supports ; la plaque rigide orientée vers le bas, en commençant au bas du versant. Les panneaux sont posés en vis-à-vis et s'appuyant l'un à l'autre au droit du faîte. Ils sont ensuite ancrés à la panne sablière.
- Chaque élément est posé avec une longueur d'appui d'au moins 30 mm sur les supports.
- Les joints entre panneaux se situent dans l'axe des pannes.
- Les panneaux sont fixés sur les supports à l'aide des moyens de fixation préconisés par le fabricant.
- Pour les porte-à-faux dans le sens de la longueur, inférieurs à 300 mm, il n'y a pas de mesures supplémentaires à prendre. Les porte-à-faux plus conséquents et les porte-à-faux transversaux sont réalisés en concertation avec le fabricant.
- Des réservations peuvent être réalisées dans les panneaux sans interrompre les lattes. Les grandes réservations doivent être effectuées en concertation avec le fabricant dans des panneaux spéciaux (à enchevêtrures). Les réservations sont toujours effectuées soigneusement et à l'aide du matériel approprié.
- Dans la mesure du possible, on évite les joints transversaux. Dans la mesure où ce n'est pas possible, ils doivent s'appuyer sur une panne, avec un appui d'au moins 30 mm pour chaque élément. Les joints transversaux sont réalisés le plus près possible du faîte.
- Lorsque les éléments sont posés sur un support en acier ou en matériau pierreux, une bande de répartition en feutre d'une épaisseur de 2 mm ou un matériau similaire est appliquée entre les deux.
- Lorsqu'il n'y a pas de sous-toiture complémentaire prévue :
  - le parachèvement des joints transversaux se fait à l'aide d'une pâte à base de bitume ou d'un mastic aux silicones ;
  - le parachèvement des joints longitudinaux doit se faire le plus rapidement possible après la pose des panneaux. Tous les joints ouverts sont colmatés à l'aide d'un matériau d'isolation approprié ;
  - on veille à ce que les infiltrations éventuelles d'eau de pluie ou de neige poudreuse puissent directement être évacuées vers la gouttière.

- lorsque des fenêtres de toiture sont prévues et pour les pénétrations de toitures ou les cheminées, l'eau est évacuée selon les prescriptions du fabricant.
- Il y a lieu de placer la couverture de toiture le plus rapidement possible après la pose **des panneaux autoportants faisant office de sous-toiture** (par défaut) / **de la sous-toiture** / \*\*\* . En tout cas, les mesures appropriées seront prises en vue de protéger les éléments contre la pluie en réalisant l'étanchéité des joints et du faîte.
- On prend toutes les mesures nécessaires pour éviter que les oiseaux etc. ne pénètrent dans les combles (surtout par les tuiles de gouttière et de ventilation).

## 32.1 Etanchéisation aux matières liquides (complexe type "toiture à versants")

### DESCRIPTION

#### - Définition / Comprend

Cet article concerne la fourniture et la pose d'une sous-toiture pour **toitures à versants**, y compris tous les moyens de fixation.

Le travail comprend notamment :

- Toutes précautions en matière de sécurité conformément au 01.4 Plans de sécurité et de santé;
- L'évacuation et la gestion des déchets générés par les travaux de pose conformément à la section 07 Déchets, matériaux et éléments réemployables fait partie du prix unitaire des articles suivants.

### 32.12.2 Sous-toitures en panneaux

#### DESCRIPTION

#### - Définition / Comprend

Il s'agit de toutes les fournitures et tous les travaux en vue de la réalisation des sous-toitures en panneaux pour toitures à versant.

Le travail comprend notamment :

- La vérification de l'état de la charpente et de la compatibilité de l'exécution avec les tolérances de pose des panneaux, notamment en ce qui concerne l'espacement des pannes et/ou des chevrons ;
- La mise au point du calepinage et l'établissement des plans d'exécution, y compris localisation des équipements techniques traversant la toiture ;
- La réalisation (préfabrication) des réservations pour traversées techniques en coordination avec les études techniques ;
- La réalisation des éventuelles réservations pour les traversées d'équipements techniques, de cheminées, et/ou intégration de châssis, chiens assis, etc... ainsi que la finition des bords des découpes ;
- Toutes les découpes pour raccords aux parements adjacents et réalisation des baies et ouvertures de tous types au moyen des outils préconisés dans la documentation technique accompagnant les produits ;
- L'évacuation des eaux de pluie au droit des pénétrations de toitures, des traversées d'équipements techniques, cheminées, châssis, chiens assis, etc. ;
- La protection des bords coupés conformément à la documentation technique accompagnant les produits.

#### MATÉRIAUX

Les matériaux sont couverts par une déclaration d'aptitude à l'utilisation décrite au 02.42.1 Critères d'acceptabilité : oui / non

### Prévention incendie :

- Les distances de sécurité minimales par rapport aux cheminées décrites dans [NBN EN 15287-1] sont à respecter.
- La réaction au feu et la résistance au feu sont conformes aux prescriptions de [AR 1994-07-07]

### Etanchéité à l'air :

Valeur à atteindre suivant 03.41.3b Mesures de l'étanchéité à l'air d'un bâtiment : \*\*\*

### Performance thermique :

Description et/ou valeur  $U_{\text{paroi}}$  à atteindre :  $\leq$  \*\*\*  $\text{w/m}^2.\text{K}$

### Performance acoustique :

Conformément à la norme (par défaut) / Niveau à atteindre

(soit par défaut)

Conformément à la norme [NBN S 01-400-1], niveau de performance à atteindre : classe A / B / C

(soit)

Niveau à atteindre :  $R_w (C, C_{tr}) \leq$  \*\*\*

### Aspects environnementaux :

Les documents joints à la fiche technique des matériaux mis en œuvre comprennent l'ensemble des informations précisant les caractéristiques environnementales des produits proposés tels que :

- EPD Déclaration environnementale de produit ;
- La filière de recyclage des déchets produits lors de la fabrication et lors de la mise en œuvre ;
- Le pourcentage entrant dans la fabrication du produit en : matériaux biosourcé / matériaux recyclés ;
- Le caractère recyclable du matériau après démontage et l'existence d'une filière de récupération du produit en fin de vie
- La provenance des matériaux composant le produit.

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Le dimensionnement des panneaux en fonction de l'espacement des pannes (en fonction de la pente du versant, des sollicitations, de la portée et de l'épaisseur des panneaux) est à charge de l'entrepreneur / du bureau d'étude.

La note de calcul et les plans d'exécution sont présentés pour approbation à la direction de chantier / au bureau d'études.

Les panneaux sont placés en dimensions maximales.

L'entrepreneur réalise le plan de pose et le présente pour approbation à la direction de chantier / au bureau d'études.

Les travaux sont réalisés conformément à la documentation technique du produit concernant :

- la réalisation de l'évacuation de l'eau de la sous-toiture ;
- la découpe des matériaux ;
- Le traitement des bords coupés ;
- le choix des moyens de fixation ;
- les moyens de raccord aux éléments adjacents ;
- la réalisation de l'étanchéité à l'air au droit des raccords entre panneaux et au droit du raccord entre panneaux et éléments adjacents ;
- le parachèvement du joint longitudinal et transversal des panneaux.

## CONTRÔLES

Les panneaux qui sont endommagés ~~avant et après la pose~~, ceux qui présentent des déformations anormales ou sont abîmés par l'humidité, ne ~~peuvent~~ ~~pas être~~ mis en œuvre.

## DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

### - Matériau

[AR 1994-07-07, Arrêté royal fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion, auxquelles les bâtiments nouveaux doivent satisfaire]

[NBN S 01-400-1, Critères acoustiques pour les immeubles d'habitation]

[NIT 240, Toitures en tuiles (remplace les NIT 175, 186 et 202, sauf pour ce qui concerne les ouvrages de raccord)]

[NIT 251, L'isolation thermique des toitures à versants]

[NIT 255, L'étanchéité à l'air des bâtiments]

### - Exécution

[NBN EN 15287-1, Conduits de fumée - Conception, installation et mise en service - Partie 1: Conduits de fumée et conduits de raccordement pour appareils de combustion qui prélèvent l'air comburant dans la pièce]

## AIDE

Se référer aux 2 guides ci-dessous moyennant la mise à jour de textes, références, normes, ... pour vos CSC :

[SWL GSI/T1/B, Guides sécurité incendie - Tome 1 Prévention passive - Guide B Réaction au feu]

[SWL GSI/T1/C, Guides sécurité incendie - Tome 1 Prévention passive - Guide C Résistance au feu]

### 32.12.2a Panneaux de sous-toiture à une face en polystyrène extrudé (XPS)

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

L'espacement maximal calculé entre les pannes (en fonction de la pente du versant, des sollicitations, de la portée et de l'épaisseur des plaques de support et de l'âme), est respecté.

- **(soit):** Le chevron à l'extrême gauche ressortira, le chevron à l'extrême droite est placé en retrait de façon à pouvoir poser les éléments de gauche à droite.
- **(soit):** Les éléments sont symétriques, sans chevrons longitudinaux et ~~peuvent~~ peuvent être placés aussi bien de gauche à droite qu'inversement.
- **(soit):** \*\*\*

Moyens de fixation : tire-fond, clous à crochet, rondelles d'écrou galvanisées, mousse de polyuréthane, \*\*\*.

Le parachèvement des joints longitudinaux doit se faire aussi rapidement que possible après la pose des éléments de sous-toiture. Les joints sont colmatés à l'aide de

- **(soit):** mousse d'isolation en polyuréthane en bombe,

- **(soit)**:mousse d'isolation synthétique (polyuréthane ou polystyrène) au comportement amélioré de réaction au feu
- **(soit) : \*\*\***

## 32.12.2c Panneaux de sous-toiture bifaces en polystyrène extrudé (XPS)

### MATÉRIAUX

#### - Prescriptions complémentaires

Résistance au feu de l'élément :R30 / R60 / R120 / REI 30 / REI 60 / REI 120 selon la [NBN EN 13501-2].

Support aux prescripteurs ( [SWL GSI/T1/C] de la prévention passive) : ~~biseautage~~ **biseautage sur place / préalable**

**(Soit) Sur place :**

les extrémités des panneaux sandwich au droit du faite et de la gouttière sont biseautées.

**(Soit) Préalable :**

les panneaux sandwich sont livrés avec les bords biseautés.

### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

#### - Prescriptions générales

L'espacement maximal calculé entre les pannes (en fonction de la pente du versant, des sollicitations, de la portée et de l'épaisseur des plaques de support et de l'âme) est respecté. La pose se fait **de gauche à droite / au choix** :

**(Soit) De gauche à droite**

Le chevron à l'extrême gauche ressort, le chevron à l'extrême droite est placé en retrait de façon à pouvoir poser les éléments de gauche à droite.

**(Soit) Au choix**

Les éléments sont symétriques, sans chevrons longitudinaux et peuvent être placés aussi bien de gauche à droite qu'inversement.

Moyens de fixation : tire-fond, clous à crochet, rondelles d'écrou galvanisées, mousse de polyuréthane, ....

Le parachèvement des joints longitudinaux doit se faire aussi rapidement que possible après la pose des éléments de sous-toiture. Les joints sont colmatés à l'aide de **classique / résistante au feu** :

**(Soit) Classique**

Mousse d'isolation en polyuréthane en bombe,

**(Soit) Résistante au feu**

Mousse d'isolation synthétique (polyuréthane ou polystyrène) au comportement amélioré de réaction au feu

## 32.21.1 Pare-vapeur et frein-vapeur liquides

### 32.21.1a Pare-vapeur et frein-vapeur liquides

## 32.22 Pare-vapeur et frein-vapeur souples

### MATÉRIAUX

Les pare-vapeurs se caractérisent par leur résistance à la diffusion de vapeur d'eau (valeur Sd).

La valeur Sd désigne l'épaisseur de la couche d'air équivalente à la diffusion (en mètres). La valeur Sd se calcule de la manière suivante :  $Sd = \mu \times d$  (m) dans laquelle  $\mu$  est le coefficient de résistance à la diffusion et d est l'épaisseur du matériau exprimée en mètres.

Les pare-vapeurs peuvent se répartir en 4 catégories :

- Légèrement étanche à la vapeur d'eau :  $2 \text{ m} \leq Sd < 5 \text{ m}$
- Étanche à la vapeur d'eau :  $5 \text{ m} \leq Sd < 25 \text{ m}$
- Très étanche à la vapeur d'eau :  $25 \text{ m} \leq Sd < 200 \text{ m}$
- Pare-vapeur 'absolu' :  $Sd \geq 200 \text{ m}$

### Toitures plates

Les pare-vapeurs sont compatibles avec les matériaux d'isolation et avec l'étanchéité de toiture.

### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

L'ouvrage est exécuté soigneusement afin que la couche pare-vapeur constitue un écran ininterrompu sur toute la surface de la toiture. Il y a lieu d'éviter toute perforation de l'écran au droit des spots et câbles électriques. Les raccords avec les pièces de charpente, les cheminées et buses de ventilation sont exécutés avec soin.

La pose du pare-vapeur est réalisée en fonction de la pose des panneaux d'isolation et de la nature du support. Il est interdit d'inclure des éléments de construction humides entre le pare-vapeur et la couverture ou la couche d'étanchéité.

Taux d'humidité des charpentes en bois < 20%, selon [STS 31].

La pose s'effectue avec le moins de joints possibles.

### Toitures plates

Pour les toitures plates, la [NIT 280] reprend les classes suivantes, selon la nature de pare-vapeurs couramment utilisés et leurs recouvrements :

Classe + ( $\mu d$ ) <sub>oq</sub> (*)	MATERIAU	REMARQUES
E1 ( $\geq 2$ à $< 5$ m)	Film en PE (épaisseur = 0,2 mm) avec des recouvrement de 100 mm minimum. Aussi utilisables : tous les matériaux des classes 2, 3, et 4.	Une couche d'adhérence ne peut pas être considéré comme un écran pare-vapeur à part entière, même sur un support continu.
E2 ( $\geq 5$ à $< 25$ m)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Films en PE (épaisseur <math>\geq 0,2</math> mm) et laminés d'aluminium</li> <li>• Voile de verre bitumeux V 50/16</li> <li>• Voile de polyester bitumeux P 150/16.</li> </ul> Aussi utilisables: tous les matériaux des classes 3 et 4.	Les joints de recouvrement doivent toujours être collés ou soudés entre eux et aux autres éléments de construction.
E3 ( $\geq 25$ à $< 200$ m)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bitumé armé V3, V4, P3 ou P4.</li> <li>• Bitumé polymère APP ou SBS (épaisseur minimale = 3 mm) armé d'un voile de verre ou de PES</li> </ul> Aussi utilisables : tous les matériaux de classe 4.	Les joints de recouvrement doivent toujours être collés ou soudés entre eux et aux autres éléments de construction.
E4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bitumes armés avec</li> </ul>	Les joints de recouvrement doivent

( $\geq 200$ m)	feuilles m <del>étaliques</del> étalliques (ALU3) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pare-vapeur multicouches en bitume polymère (<math>\geq 8</math> mm)</li> </ul>	toujours être collés ou soudés entre eux et aux autres éléments de construction. La classe de pare-vapeur E4 nécessite une mise en <del>oeuvre</del> oeuvre sur un support continu. Les perforations (par exemple, par les vis de fixation) ne sont pas admises.
(*) ( $\mu d$ ) <sub>oq</sub> est l'épaisseur équivalente de diffusion de vapeur et détermine la caractéristique de résistance à la vapeur d'une couche (de pare-vapeur).		

## Toitures inclinées

Après la pose, les joints et déchirures éventuels sont soigneusement colmatés à l'aide de mastic-colle et/ou bandes adhésives conformément aux prescriptions du fabricant.

Au droit de la maçonnerie ou d'irrégularités dans les surfaces, on assure l'étanchéité à l'air au moyen d'une technique de resserrage telle que : joints d'étanchéité précomprimés, panneaux bitumés de fibres de bois comprimés sous une latte de bois, ...

### CONTRÔLES

Avant de refermer le plafond ~~et~~ou les finitions, on contrôle la bonne exécution des raccords (contre les maçonneries des pignons et murs de refend, contre les pannes intermédiaires et faîtières, au droit des manchons, etc.).

### 32.22.1 Membranes synthétiques

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Le pare-vapeur est posé conformément aux prescriptions du fabricant.

Les feuilles / membranes sont posées dans les plus grandes dimensions possibles.

Les différents lés se chevauchent en assurant l'herméticité des joints :

~~Choix opéré~~ : Pose avec recouvrement (par défaut) / Collé / \*\*\*

**(Soit) Pose avec recouvrement (toitures plates) : Les recouvrements présentent une largeur d'au moins  $\geq 10$ cm (par défaut) / 15 cm / \*\*\***

**(Soit) Collé (toitures plates ou inclinées) : Les assemblages de feuilles et les jonctions aux autres éléments de construction sont collés au mastic colle ou assemblés par des rouleaux adhésifs**

### 32.22.1a Pare-vapeur en membrane synthétique selon la performance

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

L'entrepreneur soumet ~~une~~ / 2 (par défaut) / ~~plusieurs~~ proposition (s) à l'auteur de projet pour la classe d'étanchéité à la vapeur d'eau prescrite.

#### Spécifications

- Type/nature du pare-vapeur : au choix de l'entrepreneur.
- Classe d'étanchéité à la vapeur d'eau (selon [NIT 280]) : E2 (par défaut) / E3 / E4 / \*\*\*

#### Sécurité incendie

Feuille pare-vapeur au comportement amélioré de réaction au feu (polyéthylène avec retardateur de feu, renforcé de fibre de verre, ...).

Classe de réaction au feu : A1 / A2 / B / C / D / E / F complété, le cas échéant par les aspects s1 / s2 / s3 et les indices d0 / d1 / d2 selon la [NBN EN 13501-1].

#### - Prescriptions complémentaires

~~Feuille pare-vapeur au comportement amélioré de réaction au feu (polyéthylène avec retardateur de feu, renforcé de fibre de verre, ...); classe de réaction au feu : A1 / A2 / B / C / D / E / F complété, le cas échéant par les aspects s1 / s2 / s3 et les indices d0 / d1 / d2 selon la [NBN EN 13501-1]~~

### 32.22.1b Pare-vapeur en membrane de polyéthylène (PE)

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

##### Spécifications

Type/nature du pare-vapeur : Feuille de polyéthylène (PE)

Épaisseur : min. 0,1mm / 0,15mm / 0,2mm / 0,25mm

Valeur Sd (selon [NBN EN 13984]) :  $2\text{ m} \leq Sd < 5\text{ m}$  /  $5\text{ m} \leq Sd < 25\text{ m}$  /  $25\text{ m} \leq Sd < 200\text{ m}$  /  $Sd \geq 200\text{ m}$

Selon les prescriptions du 32.22.1 Membranes synthétiques

##### Sécurité Incendie

Feuille pare-vapeur au comportement amélioré de réaction au feu (polyéthylène avec retardateur de feu, renforcé de fibre de verre, ...).

Classe de réaction au feu : A1 / A2 / B / C / D / E / F complété, le cas échéant par les aspects s1 / s2 / s3 et les indices d0 / d1 / d2 selon la [NBN EN 13501-1].

#### - Prescriptions complémentaires

~~Feuille pare-vapeur au comportement amélioré de réaction au feu (polyéthylène avec retardateur de feu, renforcé de fibre de verre, ...); classe de réaction au feu : A1 / A2 / B / C / D / E / F complété, le cas échéant par les aspects s1 / s2 / s3 et les indices d0 / d1 / d2 selon la [NBN EN 13501-1]~~

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

##### - Prescriptions générales

~~Selon les prescriptions du 32.22.1 Membranes synthétiques~~

### 32.22.1d Pare-vapeur en membrane non tissée de polypropylène (PP)

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

##### Spécifications

Type/nature du pare-vapeur : non tissé de polypropylène (PP)

Épaisseur : ~~min.  $\geq 0,1\text{mm}, 1$  /  $0,15\text{mm}, 15$  /  $0,2\text{mm}, 2$  /  $0,25\text{mm}, 25$  mm~~

Valeur Sd (selon [NBN EN 13984]) :  $2\text{ m} \leq Sd < 5\text{ m}$  /  $5\text{ m} \leq Sd < 25\text{ m}$  /  $25\text{ m} \leq Sd < 200\text{ m}$  /  $Sd \geq 200\text{ m}$

Feuille pare-vapeur au comportement amélioré de réaction au feu (polyéthylène avec retardateur de feu, renforcé de fibre de verre, ...).

##### Sécurité incendie

Classe de réaction au feu : A1 / A2 / B / C / D / E / F complété, le cas échéant par les aspects s1 / s2 / s3 et les indices d0 / d1 / d2 selon la [NBN EN 13501-1].

### - Prescriptions complémentaires

~~Feuille pare-vapeur au comportement amélioré de réaction au feu (polyéthylène avec retardateur de feu, renforcé de fibre de verre, ...); classe de réaction au feu : A1/ A2 / B / C / D / E / F complété, le cas échéant par les aspects s1 / s2 / s3 et les indices d0 / d1 / d2 selon la [NBN EN 13501-1].~~

### 32.22.1e Pare-vapeur en membrane composite PE/Alu/PP

#### MATÉRIAUX

#### - Caractéristiques générales

#### Spécifications

Type/nature du pare-vapeur : Feuille ~~composite~~PE/alu/PPcomposite PE / alu / PP

Épaisseur : min. ~~0,4mm,1 / 0,15mm,15 / 0,2mm,2 / 0,25mm,25~~ mm

Valeur Sd (selon [NBN EN 13984]) :  $2\text{ m} \leq Sd < 5\text{ m}$  /  $5\text{ m} \leq Sd < 25\text{ m}$  /  $25\text{ m} \leq Sd < 200\text{ m}$  /  $Sd \geq 200\text{ m}$

#### Sécurité incendie

Feuille pare-vapeur au comportement amélioré de réaction au feu (polyéthylène avec retardateur de feu, renforcé de fibre de verre, ...).

Classe de réaction au feu : A1/ A2 / B / C / D / E / F complété, le cas échéant par les aspects s1 / s2 / s3 et les indices d0 / d1 / d2 selon la [NBN EN 13501-1].

### - Prescriptions complémentaires

~~Feuille pare-vapeur au comportement amélioré de réaction au feu (polyéthylène avec retardateur de feu, renforcé de fibre de verre, ...); classe de réaction au feu : A1/ A2 / B / C / D / E / F complété, le cas échéant par les aspects s1 / s2 / s3 et les indices d0 / d1 / d2 selon la [NBN EN 13501-1].~~

### 32.22.2a Pare-vapeur en membrane bitumineuse selon la performance

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

#### - Prescriptions générales

Le voile de verre bitumé est ~~collé / soudé~~ (pas sur le bois) / posé en indépendance sur un support continu : panneau OSB classe 3 / panneau contreplaqué classe d'emploi 3 selon [NBN EN 335] / dalle béton / forme de pente.

Les joints présentent un recouvrement de 10 cm et ~~seront~~soigneusement soudés / collés .

### 32.22.2e Pare-vapeur en membrane de bitume polymérisé élastomère SBS

#### MATÉRIAUX

#### - Caractéristiques générales

La membrane bitumineuse est de type SBS. Elle ~~est~~répond aux spécifications décrites au 34.21 Membranes bitumineuses

- La membrane est armée de :
  - Choix à opérer : **OPTION 1 / OPTION 2**
  - 
  - d'un voile de verre : **V3 SBS / V4 SBS**
  - d'un voile de polyester : **P3 SBS / P4 SBS**
  - Épaisseur de la membrane : **\*\*\*** mm
  - Valeur Sd (selon [NBN EN 13970]) :  $25\text{ m} \leq Sd < 200\text{ m}$  /  $Sd \geq 200\text{ m}$

### 32.22.2f Pare-vapeur en membrane de bitume polymérisé plastomère APP

#### MATÉRIAUX

## - Caractéristiques générales

La membrane bitumineuse est de type APP. Elle ~~est~~ répond aux spécifications décrites au 34.21 Membranes bitumineuses

- La membrane est armée de :  
Choix à opérer : **OPTION 1 / OPTION 2**
- - d'un voile de verre : **V3 APP / V4 APP**
  - d'un voile de polyester : **P3 APP / P4 APP**
- Epaisseur de la membrane : **\*\*\* mm**
- Valeur Sd (selon [NBN EN 13970]) :  **$25 \text{ m} \leq Sd < 200 \text{ m} / Sd \geq 200 \text{ m}$**

### 32.23.1c Bandes adhésives d'étanchéité à l'air et à la vapeur en polyéthylène

## MATÉRIAUX

### - Finitions

Les finitions qui recouvrent, cachent les bandes adhésives de jonctions déterminent le type de bande (raccord sec / sec ou sec / humide). Les finitions sont **des plaques de plâtre (raccord sec / sec)** (par défaut) / **de l'enduits (plâtre, terre-paille, chaux, ciment, ...)** (raccord sec / humide) / **des tablettes (bois, marbres, ...)** (raccord sec / sec) / **\*\*\* (raccord sec / \*\*\*).**

## 32.4 Isolation

### CONTRÔLES

Les parachèvements intérieurs prescrits (plaques de carton-plâtre, etc.) ne ~~peuvent être~~ sont mis en œuvre qu'après le contrôle de l'isolation et du pare-vapeur par l'architecte.

### 32.41.1 Isolation en panneaux - matières synthétiques

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

La ~~pose est~~ pose est à ~~r éalisée~~ réaliser conformément aux directives du - fabricant.

##### Toitures à versants

Les panneaux ~~seront~~ sont posés à joints parfaitement jointifs. Aux endroits nécessaires, les - joints sont rembourrés de mousse ou encollés.

Pose : ~~sous la structure / entre les éléments de structure / sarking~~

**OPTION (soit) 1 :** Lorsque les panneaux sont posés sous la structure portante, ils sont posés en quinconce et fixés à l'aide de clous ou de vis galvanisés.

**OPTION (soit) 2 :** Lorsque les panneaux sont posés entre les fermes éléments de structure (fermes, fermettes ou chevrons), ils sont coincés entre ceux-ci et les joints sont revêtus d'une bande autocollante spéciale.

**OPTION 3 (soit) :** Lorsque la méthode d'isolation Sarking (sur les éléments de structure) est utilisée, les directives du fabricant sont scrupuleusement respectées.

**Choix opéré :** ~~OPTION 1 (sous la structure) / OPTION 2 (entre les éléments de structure) / OPTION 3 (sarking – sur les éléments de structure)~~

##### Toitures plates

L'étanchéité de toiture est posée le plus rapidement possible sur toute la surface des panneaux afin de prévenir les dégâts ~~que occasionnés peuvent occasionner~~ par les rayons UV.

Toutes les plaques sont bien jointives afin - que les joints - soient étanches.

Les rives de toiture, les relevés et - les joints de dilatation sont particulièrement soignés, selon les directives du fabricant.

Conformément aux indications sur les coupes, les panneaux d'isolation sont appliqués dans une ~~toiture chaude~~ (par défaut) / ~~toiture inversée~~

**OPTION (soit 1 par défaut) :** ~~toiture~~ **toiture chaude** : les plaques ~~seront~~ **sont posées en indépendance / fixées mécaniquement sur la structure portante.**

**OPTION (soit 2) :** ~~toiture~~ **toiture inversée** : les plaques sont posées en indépendance sur la couverture de toiture propre, plane et étanche.

**Choix opéré :** ~~OPTION 1 (toiture chaude) / OPTION 2 (toiture inversée)~~

### 32.41.1a Isolation en panneaux - polystyrène extrudé (XPS)

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

L'isolation de type Polystyrène Extrudé (XPS) ~~doit être~~ **est** conforme aux exigences de dimensions, de stabilité dimensionnelle décrites dans la norme [NBN EN 13164+A1].

#### Spécifications

L'épaisseur d'isolation est créée : **d'une couche / de plusieurs couches**

**OPTION (soit 1) :** ~~d'une couche~~ **de panneaux d'une épaisseur de \*\*\* mm**

**OPTION (soit 2) :** ~~de plusieurs couches~~ **de panneaux d'épaisseurs respectives \*\*\* / \*\*\* / \*\*\* mm**

**Choix opéré :** ~~OPTION 1 (une couche) / OPTION 2 (plusieurs couches)~~

Dimensions des panneaux : \*\*\* x \*\*\* mm

#### Caractéristiques de base :

- Conductivité thermique (selon [NBN EN 12667] ou selon [NBN EN 12939] pour les produits épais) : valeur  $\lambda$  ~~=max.~~  **$\leq 0.038$**  (par défaut) / \*\*\* W/mK
- Masse volumique nominale (selon [NBN EN 12602]) : ~~min.~~  **$\geq 15 / 20 / 25 / 30 / 35$**  kg/m<sup>3</sup>
- Réaction au feu
  - Spécifique (XPS nu) - application générale : **E / F** complétée, le cas échéant, par les aspects **s1 / s2 / s3** et **d0 / d1 / d2** selon [NBN EN 13501-1]
  - XPS revêtu - « end-use » : classe **A1 / A2 / B / C / D / E / F** complétée, le cas échéant, par les aspects **s1 / s2 / s3** et **d0 / d1 / d2** selon [NBN EN 13501-1] dépendant du type de revêtement

#### Résistance à la déformation sous charge :

- Compressibilité du matériau (selon [NBN EN 13163:2012+A2]) : niveau ~~CP1 / CP2 / CP3 / CP4 / CP5~~ **CP1 / CP2 / CP3**
- La réduction d'épaisseur à long terme ne ~~doit dépasser~~ **pas dépasser** le niveau de compressibilité
- Résistance à la contrainte en compression à 10 % de déformation (selon [NBN EN 826]) : niveau CS(10\Y) **100 / 200 / 250 / 300 / 400 / 500 / 600 / 700 / 800 / 1000**
- Résistance à la compression (selon [NBN EN 1605]) : niveau ~~DLT(1)5 / DLT(2)5~~ **DLT(1)5 / DLT(2)5**
- Résistance au fluage en compression (selon [NBN EN 1606]) : **CC(i1/i2)**

#### Autres caractéristiques spécifiques suivant les sollicitations du projet :

- Stabilité dimensionnelle (selon norme [NBN EN 1604]) : variations relatives de longueur, largeur et épaisseur **inférieures** < à 5 %
- Résistance à la traction perpendiculaire (selon [NBN EN 1607]) : niveau TR **100 / 200 / 400 / 600 / 900**
- Tolérance sur l'épaisseur (selon [NBN EN 823]) : classe **T1 / T2 / T3**
- Absorption d'eau à long terme (essai par immersion totale selon [NBN EN 12087]) : **WL(T)0** ~~0.7 / WL(T)4~~ **1.5 / WL(T)3** ~~3~~
- Absorption d'eau à long terme (essai par diffusion selon [NBN EN ISO 16536]) : **WD(V)3 / WD(V)5**
- Résistance au gel (selon [NBN EN 13163:2012+A2]) : **FT1 / FT2**

- Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau – valeur  $\mu$  (selon [NBN EN 12086]) : \*\*\*

Applications spécifiques (notamment fixation de l'isolant) : le matériau ~~doit répondre~~ **répond** aux critères d'acceptabilité des produits tels que définis dans l'article 02.42.1 Critères d'acceptabilité.

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

Mode de mise en œuvre : ~~collé avec de la colle / fixé mécaniquement / lesté / call / callé~~ **collé** entre les solives ou éléments de bois / maintenu à l'aide de lattes de bois complémentaires à la charpenterie existante

Type de colle si l'isolant est collé : \*\*\*

### - Notes d'exécution complémentaires

Les exigences réglementaires relatives à la réaction au feu concernent généralement le produit en situation finale dans la construction (conditions « end-use », c'est-à-dire notamment avec le ou les éventuel(s) revêtement(s)). Pour obtenir la classe « end-use » déclarée par le fabricant, l'isolant ~~doit être~~ **est** mis en œuvre et revêtu conformément aux prescriptions du fabricant (conformes à l'essai réalisé selon la [NBN EN 13501-1])

## MESURAGE

### - code de mesurage:

Distinction faite suivant l'épaisseur.

Toitures inclinées :

Surface nette de la toiture à isoler, sans déduction des éléments de structure interposés (chevrons / fermes) Les réservations ~~inférieures à~~ **<** 1 m<sup>2</sup> ne sont pas déduites.

Toitures plates :

Surface nette mesurée en projection ~~horizontale~~ **entre** les relevés de toiture. Les réservations ~~inférieures à~~ **<** 1 m<sup>2</sup> ne sont pas déduites.

Les bandes d'isolation verticales contre les relevés de toiture et/ou les rives de toiture sont comprises dans le prix.

## 32.41.1b Isolation en panneaux - polystyrène expansé (EPS)

### MATÉRIAUX

#### - Caractéristiques générales

L'isolation de type Polystyrène Expansé (EPS) ~~doit être~~ **est** conforme aux exigences de dimensions et de stabilité dimensionnelle décrites dans la norme [NBN EN 13163:2012+A2].

### Spécifications

L'épaisseur d'isolation est créée :  
d'une couche / de plusieurs couches

**OPTION (soit) 1: :- d'une couche de panneaux d'une épaisseur de \*\*\* mm**

**OPTION (soit) 2: :- de plusieurs plusieurs couches de panneaux d'épaisseurs respectives \*\*\* / \*\*\* / \*\*\* mm**

**Choix opéré :OPTION 1 (une couche) / OPTION 2 (plusieurs couches)-**

Dimensions des panneaux : \*\*\* x \*\*\*

Caractéristiques de base :

- Conductivité thermique (selon [NBN EN 12667] ou selon [NBN EN 12939] pour les produits épais) : valeur  $\lambda \leq \text{max. } 0.045$  (par défaut) /<sup>\*\*\*</sup> W/mK
- Masse volumique nominale (selon [NBN EN 1602]) : ~~min.~~  $\geq 15 / 20 / 25 / 30 / 35$  kg/m<sup>3</sup>
- Réaction au feu
  - Spécifique (EPS nu) – application générale: classe ~~E / F~~ selon la [NBN EN 13501-1] ou avec additif retardateur au feu : classe ~~B / C / D / E / F~~ complétée, le cas échéant par les aspects ~~s1 / s2 / s3~~ et ~~d0 / d1 / d2~~ selon [NBN EN 13501-1]
  - EPS revêtu – « end-use »: classe ~~A1 / A2 / B / C / D / E / F~~ complétée, le cas échéant par les aspects ~~s1 / s2 / s3~~ et ~~d0 / d1 / d2~~ selon [NBN EN 13501-1] dépendant du type de revêtement.

Résistance à la déformation sous charge :

- Compressibilité du matériau (selon [NBN EN 13163:2012+A2]) : - niveau ~~CP2 / CP3 / CP4 / CP5~~ .  
Remarque : la réduction d'épaisseur à long terme ne ~~doit dépasser~~ pas ~~dépasser~~ le niveau de compressibilité .
- Résistance à la contrainte en compression à 10 % de déformation (selon [NBN EN 826]) : niveau CS(10) ~~30 / 50 / 60 / 70 / 80 / 90 / 100 / 120 / 150 / 200 / 250 / 300 / 350 / 400 / 500~~
- Résistance à la compression (selon [NBN EN 1605]) : niveau ~~DLT(1)5 / DLT(2)5 / DLT(3)5~~
- Résistance au fluage en compression (selon [NBN EN 1606]) ~~\_~~ : CC(~~i1/i2-~~)

Autres caractéristiques spécifiques suivant les sollicitations du projet :

- Stabilité dimensionnelle (selon [NBN EN 1604]) : niveau ~~DS(70,-)1 / DS(70,-)2 / DS(70,-)3 / DS(70,90)1~~
- Résistance à la traction perpendiculaire (selon [NBN EN 1607]) : niveau TR ~~20 / 50 / 80 / 100 / 150 / 200 / 400~~
- Résistance à la flexion (selon [NBN EN 12089]) : classe BS ~~50 / 75 / 100 / 115 / 125 / 135 / 150 / 170 / 200 / 250 / 350 / 450 / 525 / 600 / 750~~
- Absorption d'eau à court terme (selon [NBN EN 12087]) : ~~WL(T)0.7 / WL(T)1 / WL(T)2 / WL(T)3 / WL(T)4 / WL(T)5~~
- Absorption d'eau à long terme (selon [NBN EN ISO 16536]) : ~~WD(V)3 / WD(V)5 / WD(V)7 / WD(V)10 / WD(V)12 / WD(V)15~~
- Raideur dynamique (selon [NBN EN 29052-1]) : ~~SD5 / SD7 / SD10 / SD15 / SD20 / SD30 / SD40 / SD50~~
- Tolérance sur l'épaisseur (selon [NBN EN 12431]) : classe ~~T3 / T4~~
- Résistance au gel conforme aux exigences de la [NBN EN 13163:2012+A2]
- Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau – valeur  $\mu$  (selon [NBN EN 12086]) ~~\_~~ : ~~\*\*\*~~

Applications spécifiques (notamment fixation de l'isolant) : le matériau ~~doit r~~ ~~épondre~~~~épond~~ aux critères d'acceptabilité des produits tels que définis dans l'article 02.42.1 Critères d'acceptabilité.

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

- Mode de mise en œuvre : ~~\*\*\*~~ / collé avec de la colle / fixé mécaniquement / lesté ~~coll~~ / calé entre les solives ou éléments de bois / maintenu à l'aide de lattes de bois complémentaires à la charpenterie existante / ~~\*\*\*~~ -
- Type de colle si l'isolant est collé : ~~\*\*\*~~

## - Notes d'exécution complémentaires

Les exigences réglementaires relatives à la réaction au feu concernent généralement le produit en situation finale dans la construction (conditions « end-use », c'est-à-dire notamment avec le ou les éventuel(s) revêtement(s)). Pour obtenir la classe « end-use » déclarée par le fabricant, l'isolant ~~doit être~~ est mis en œuvre et revêtu conformément aux prescriptions du fabricant (conformes à l'essai réalisé selon la [NBN EN 13501-1]).

## MESURAGE

### - code de mesurage:

Distinction faite suivant l'épaisseur.

#### Toitures inclinées :

Surface nette de la toiture à isoler, sans déduction des éléments de structure interposés (chevrons / fermes) Les réservations ~~inférieures à~~  $< 1 \text{ m}^2$  ne sont pas déduites.

#### Toitures plates :

Surface nette mesurée en projection horizontale entre les relevés de toiture. Les réservations ~~inférieures à~~  $< 1 \text{ m}^2$  ne sont pas déduites.

Les bandes d'isolation verticales contre les relevés de toiture et/ou les rives de toiture sont comprises dans le prix.

## 32.41.1d Isolation en panneaux - polyuréthane (PUR)

### MATÉRIAUX

#### - Caractéristiques générales

L'épaisseur totale de l'isolation totale est de : \*\*\* mm

Cette épaisseur est composée d'une couche (par défaut) / de plusieurs couches.

Dimensions des panneaux : \*\*\* x \*\*\* cm

Isolants en panneaux sont neufs (par défaut) / de réemploi

#### **(Soit par défaut)**

Neufs : L'isolation de type Polyuréthane (PUR) ~~doit être~~ est conforme aux exigences de dimensions et de stabilité dimensionnelle décrites dans la [NBN EN 13165:2012+A2].

Conductivité thermique (selon [NBN EN 12667] ou selon [NBN EN 12939] pour les produits épais) : valeur  $\lambda = \text{max. } *** / 0.029$  (par défaut) W/mK.

Masse volumique nominale (selon [NBN EN 1602]) : min 15 / 20 / 25 / 30 / 35 (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>3</sup>

#### Réaction au feu :

- Spécifique (PUR nu) - application générale : D / E (par défaut) / F / \*\*\* complétée, le cas échéant, par les aspects s1 / s2 / s3 (par défaut) et \*\*\* / d0 / d1 / d2 (par défaut) selon [NBN EN 13501-1]
- PUR revêtu - « end-use » : classe D / E (par défaut) / F / \*\*\* complétée, le cas échéant, par les aspects s1 / s2 / s3 (par défaut) / \*\*\* et d0 / d1 / d2 (par défaut) / \*\*\* selon [NBN EN 13501-1].

Résistance à la déformation sous charge :

- Résistance à la contrainte en compression à 10 % de déformation (selon [NBN EN 826]) : niveau CS(10\Y) 25 / 50 / 100 (par défaut) / 120 / 130 / 140 / 150 / 175 / 200 / 225 / 250 / 350 / 400 / 500 / \*\*\*.
- Résistance à la compression (selon [NBN EN 1605]) : niveau DLT(1)5 / DLT(2)5 (par défaut) / DLT(3)5. / \*\*\*
- Résistance au fluage en compression (selon [NBN EN 1606]) : CC(2/1/50) 75 (par défaut) / CC(2/1/50) 100 / \*\*\*.

**(Soit)**

Réemploi : il s'agit de panneaux isolant de réemploi comme alternative aux panneaux neufs. La planéité des panneaux et la stabilité des épaisseurs sont vérifiées.

Conductivité thermique des panneaux PUR : pas d'essais de conductivité thermique (par défaut) /  $\lambda = \max. \text{*** W/mK}$  déterminée par essais sur le lot de réemploi selon [NBN EN 12667] ou selon [NBN EN 12939] pour les produits épais.

Les performances de réaction au feu ne sont pas définies pour les panneaux PUR de réemploi.

Résistance à la contrainte en compression à 10 % de déformation sont non définies (par défaut) / définies (selon [NBN EN 826]) : niveau CS(10\Y) 25 / 50 / 100 (par défaut) / 120 / 130 / 140 / 150 / 175 / 200 / 225 / 250 / 350 / 400 / 500 / \*\*\*.

Les panneaux percés ponctuellement sont (par défaut) / ne sont pas rejetés.

Les panneaux sont exempts de tout autre matériau adhérent.

Pour ces panneaux de réemploi, il s'agira de la fourniture et de la pose (par défaut) / uniquement de la pose des panneaux.

**(Soit par défaut)**

Fourniture et pose : Les panneaux sont fournis par l'entreprise.

**(Soit)**

Pose : Les panneaux sont fournis par le Maître d'ouvrage Dans le cas d'un démontage sur chantier pour réutilisation du matériau, se référer aux éléments du 06.31.1 Démontage d'éléments de structures de maçonnerie, 06.41.1 Démontage d'éléments de structures de maçonnerie, 06.51.1 Démontage d'éléments de structures de maçonnerie ou 06.61.1 Démontage d'éléments de structures de maçonnerie.

## - Prescriptions complémentaires

Autres caractéristiques spécifiques suivant les sollicitations du projet :

- Stabilité dimensionnelle (selon [NBN EN 1604]) : niveau de type DS(TH) selon la méthode 1 / 2 (par défaut) (valeur TH données dans la [NBN EN 13165:2012+A2] §4.2.6)
- Tolérance sur l'épaisseur (selon [NBN EN 823]) : classe T1 (par défaut) / T2 / T3
- Résistance à la traction perpendiculaire (selon [NBN EN 1607]) : niveau TR 40 / 50 / 60 / 70 (par défaut) / 80 / 90 / 100 / 150 / \*\*\*
- Absorption d'eau à long terme  $W_{lt}$  (selon [NBN EN 12087]) :  $\leq 2\%$  (par défaut) / \*\*\*
- Planéité après immersion partielle (selon [NBN EN 825]) : FW1 (par défaut) / FW2

- Absorption acoustique (déterminée selon [NBN EN ISO 354]) : classe A (par défaut) / \*\*\*

- Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau – valeur Sd (selon [NBN EN 12086]) : < 5 m (par défaut) / \*\*\*

Applications spécifiques (notamment fixation de l'isolant) : le matériau doit répondre aux exigences reprises dans la déclaration d'aptitude à l'utilisation répondant aux prescriptions du 02.42.1 Critères d'acceptabilité.

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

Mode de mise en œuvre : collé (par défaut) / fixé mécaniquement / lesté / callé entre les solives ou éléments de bois / maintenu à l'aide de lattes de bois complémentaires à la charpenterie existante

Type de colle si l'isolant est collé : \*\*\*

Le dégagement de formaldéhyde mesuré selon la [NBN EN 717-1] est inférieur à 0.124 mg/m<sup>3</sup> (par défaut) / \*\*\*.

La concentration de pentachlorophénol mesurée selon la [CEN/TR 14823] est inférieure à 5 PPM (par défaut) / \*\*\*.

### Toitures inclinées :

Pour une application entre gites ou fermettes, les panneaux sont coupés à dimensions et appliqués en serrage ou par fixation. L'isolation est continue ; les interstices entre panneaux sont comblés à l'aide d'isolant de même type (par défaut) / de mousse gonflante / de bourrage de laine.

Pour une application en sarking, les panneaux sont juxtaposés sans espace ou ~~entre distance~~ entre distance. Les panneaux sont fixés dans les gites ou fermettes à l'aide de lattage (par défaut) / rondelles synthétiques et vis / plaquettes métalliques et vis.

### 32.41.1e Isolation en panneaux - polyisocyanurate (PIR)

## MATÉRIAUX

### - Caractéristiques générales

L'isolation de type polyisocyanurate (PIR) est conforme aux spécifications de la norme [NBN EN 13165:2012+A2].

Dimension des panneaux : 600 x 1200 (par défaut) / 600 x 600 / 1200 x 2400 / \*\*\* mm.

Épaisseur totale de l'isolation (PIR) : 60 / 80 / 100 / 120 / 140 (par défaut) / 160 / 180 / 200 / \*\*\* mm.

Conductivité thermique déclarée (selon [NBN EN 12667] ou selon [NBN EN 12939] pour les produits épais) : valeur  $\lambda_d \leq 0.025$  (par défaut) / \*\*\* W/mK.

Type de bord : droit (par défaut) / rainure-languette / à épaulement.

Les revêtements de surface du panneau sont de type voile de verre (par défaut) / aluminium / pare-pluie intégré / \*\*\*.

Equerrage de la longueur et de la largeur selon [NBN EN 824]  $\leq 5$  mm/m.

Ecart de planéité des panneaux et plaques selon [NBN EN 825]  $\leq 6$  mm.

Réaction au feu selon [NBN EN 13501-1] : **A1 / A2 / B / C / D / E** (par défaut) / **F** complétée, le cas échéant par les aspects **s1 / s2** (par défaut) / **s3** et **d0 / d1 / d2** (par défaut).

Stabilité dimensionnelle suivant [NBN EN 1604] : Longueur-Largeur-Epaisseur : **≤ 1** (par défaut) / **\*\*\*** %.

Résistance à la contrainte en compression à 10 % de déformation (selon [NBN EN 826]) : niveau CS(10\Y) **0,5 / 5 / 10 / 15 / 20 / 25 / 30 / 40 / 50 / 60 / 70 / 80 / 90 / 110 / 120** (par défaut) / **130 / 140 / 150 / 175 / 200 / 225 / 250 / 300 / 350 / 400 / 450 / 500** kPa.

Résistance à la traction perpendiculaire (selon [NBN EN 1607]) : niveau TR **1 / 2,5 / 5 / 7,5 / 10 / 15 / 20 / 25 / 30 / 40 / 50 / 60 / 70 / 80** (par défaut) / **90 / 100 / 120 / 125 / 150 / 175 / 200 / 250 / 300 / 400 / 500 / 600 / 700** kPa.

Résistance au fluage en compression (selon [NBN EN 1606]) contrainte en compression  $\sigma_c$  : **0** (par défaut) / **40 / \*\*\*** kPa.

Résistance à la traction parallèlement aux faces (selon [NBN EN 1608]) **> 80** (par défaut) / **100 / \*\*\*** kPa.

Absorption d'eau à court terme (selon [NBN EN ISO 29767]) **≤ 4**~~kg/m<sup>2</sup>~~<sup>1</sup> (par défaut) / **\*\*\*** ~~kg/m<sup>2</sup>~~<sup>2</sup>.

Absorption d'eau à long terme (selon [NBN EN 12087]) **≤ 3**~~kg/m<sup>2</sup>~~<sup>3</sup> (par défaut) / **\*\*\*** ~~kg/m<sup>2</sup>~~<sup>2</sup>.

Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau – valeur  $\mu$  (selon [NBN EN 12086]) : -compris entre **20** et **60** (par défaut) / **30** et **70 / \*\*\***.

Dégagement mesuré selon la [NBN EN 717-1] **< 0.124** ~~mg/m<sup>3</sup>~~<sup>(par défaut)</sup> / **\*\*\*** mg/m<sup>3</sup>.

Concentration de pentachlorophénol mesurée selon la [NBN EN ISO 15320] **< 5** PPM (par défaut) / **\*\*\***. Les liants des panneaux et d'adhésion du revêtement de surface ne contiennent pas de formaldéhyde.

Le produit d'isolation ainsi que sa mise en œuvre respectent les prescriptions prévues par la déclaration d'aptitude à l'utilisation tels que définis dans l'élément 02.42.1 Critères d'acceptabilité.

### 32.41.1f Isolation en panneaux - mousse phénolique (PF)

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

L'isolation de type Mousse phénolique (PF) ~~doit être~~ est conforme aux exigences de dimensions, de stabilité dimensionnelle décrites dans la norme [NBN EN 13166:2012+A2]

#### Spécifications

L'épaisseur d'isolation est créée : **\_d'une couche / de plusieurs couches**

**OPTION 1(soit) : d'une couche de panneaux d'une épaisseur de 40 / 50 / 60 / 70 / 80 / 90 / 100 / 110 / 120mm**

**OPTION 2(soit) : de plusieurs couches de panneaux d'épaisseurs respectives \*\*\* / \*\*\* / \*\*\* mm**

**Choix opéré : OPTION 1 (une couche) / OPTION 2 (plusieurs couches)**

Dimension des panneaux : **\*\*\* x \*\*\*** mm

Caractéristiques de base :

- Conductivité thermique (selon [NBN EN 12667] ou selon [NBN EN 12939] pour les produits épais) : valeur ~~λ = max~~ **≤ 0.05** (par défaut) / **\*\*\*** W/mK
- Masse volumique nominale (selon [NBN EN 1602]) : min. **\*\*\*** kg/m<sup>3</sup>

- Réaction au feu (selon [NBN EN 13501-1]) : classe **F / E / D / C / B / A2 / A1**

-

Les caractéristiques mécaniques complémentaires des panneaux sont :

- Le niveau de stabilité dimensionnelle selon la ~~norme~~ norme [NBN EN 1604] est inférieur aux exigences de la norme [NBN EN 13166:2012+A2]
- La résistance à la flexion selon [NBN EN 12089] est supérieure à ~~200kPa~~ 200 kPa
- Le classement en réaction au feu : **\*\*\*** (selon la norme [NBN EN 13501-1])
- La classe pour la résistance à la contrainte en compression à 10 % de déformation : CS(10/Y) **\*\*\*** (valeur choisie parmi la résistance à la compression 50 ~~\_~~... ~~400~~ 400 kPa selon la norme [NBN EN 826])
- La classe de résistance à la traction perpendiculaire : TR **\*\*\*** (valeur choisie parmi la résistance à la compression 20 ~~\_~~... ~~200~~ 200 kPa selon la norme [NBN EN 1607])
- La résistance au fluage en compression : **CC(i1/i2/10) / CC(i1/i2/25) / CC(i1/i2/50)** (conformément à la norme [NBN EN 1606])
- Les exigences d'absorption d'eau à court terme sont **WS1 / WS2 / WS3 / WS4 / WS5** selon la norme [NBN EN ISO 29767]
- Les exigences d'absorption d'eau à long terme sont **WL(P)1 / WL(P)2 / WL(P)3 / WL(P)4 / WL(P)5** selon la norme [NBN EN 12087]
- classe de tolérance est de **T1 / T2** (selon la norme [NBN EN 823])
- Coef. de résistance à la vapeur d'eau ~~\_~~ : **80 < μ < 150** ~~conform~~ conformément à la norme [NBN EN 12086]

-

Pour une utilisation spécifique, l'isolant répond aux critères d'acceptabilité des produits tels que définis au chapitre 02.42.1 Critères d'acceptabilité

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Notes d'exécution complémentaires

Les exigences réglementaires relatives à la réaction au feu concernent généralement le produit en situation finale dans la construction (conditions « end-use », c'est-à-dire notamment avec le ou les éventuel(s) revêtement(s)). Pour obtenir la classe « end-use » déclarée par le fabricant, l'isolant ~~doit être~~ **est** mis en œuvre et revêtu conformément aux prescriptions du fabricant (conformes à l'essai réalisé selon la [NBN EN 13501-1])

#### 32.41.2a Isolation en panneaux - laine minérale (MW)

### MATÉRIAUX

#### - Caractéristiques générales

Unable to process DIFF on content

#### 32.41.2b Isolation en panneaux - verre cellulaire (CG)

### MATÉRIAUX

#### - Caractéristiques générales

L'isolation de type Verre cellulaire (CG) ~~doit être~~ **est** conforme aux exigences de dimensions, de stabilité dimensionnelle décrites dans la norme [NBN EN 13167+A1].

### Spécifications

L'épaisseur d'isolation est créée :  
d'une couche / de plusieurs couches

**OPTION(soit)1** : ~~d'une couche~~ de panneaux d'une épaisseur de 40 / 50 / 60 / 70 / 80 / 90 / 100 / 110 / 120 mm

**OPTION(soit)2** : ~~de plusieurs plusieurs~~ couches de panneaux d'épaisseurs respectives \*\*\* / \*\*\* / \*\*\* mm-

**Choix opéré** : ~~OPTION 1 (une couche) / OPTION 2 (plusieurs couches)~~

Dimension des panneaux : 300 x 450 / 600 x 450 mm

Caractéristiques de base :

- Conductivité thermique (selon [NBN EN 12667] ou selon [NBN EN 12939] pour les produits épais) : valeur  $\lambda \leq$  ~~max.~~ 0.05 (par défaut) / \*\*\* W/mK
- Masse volumique nominale (selon [NBN EN 1602]) : ~~min.~~  $\geq$  120 (par défaut) / \*\*\* ~~kg~~ kg/m<sup>3</sup>
- Réaction au feu
  - Spécifique (CG nu) – application générale: A1 (par défaut) / \*\*\* selon [NBN EN 13501-1]
  - CG revêtu – « end-use » : classe A1 / A2 / B / C / D / E / F complétée, le cas échéant par les aspects s1 / s2 / s3 et d0 / d1 / d2 selon [NBN EN 13501-1] dépendant du type de revêtement.

Résistance à la déformation sous charge :

- Résistance à la contrainte en compression à 10 % de déformation (selon [NBN EN 826]) : niveau CS(10\Y) 400 / 700 / 900 / 1200 / 1600 .
- Déformation sous charge ponctuelle de ~~4000N~~ 1000 N (selon [NBN EN 12430]) : niveau PL(P)0.5\_ / PL(P)1\_ / PL(P)1.5\_ / PL(P)2
- Résistance au fluage en compression (selon [NBN EN 1606]) : CC(i1/i2)

Autres caractéristiques spécifiques suivant les sollicitations du projet :

- Stabilité dimensionnelle (selon [NBN EN 1604]) : niveau inférieur aux exigences de la norme [NBN EN 13167+A1]
- Résistance à la flexion (selon [NBN EN 12089]) : BS200\_ / BS400\_ / BS450\_ / BS500\_ / BS550
- Résistance à la traction parallèlement aux faces (selon [NBN EN 1608]) : niveau TP > \*\*\* kPa
- Résistance à la traction perpendiculaire (selon [NBN EN 1607]) : niveau TR 100 / 150 / 200 / 250 / 300 / 350 / 400 / 500
- Absorption d'eau à court terme  $W_p$  : exigences conformes à la [NBN EN ISO 29767]
- Absorption d'eau à long terme  $W_{lp}$  (selon [NBN EN 12087]) : \*\*\*
- Absorption acoustique (selon [NBN EN ISO 354]) : \*\*\*
- Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau – valeur  $\mu$  (selon [NBN EN 12086]) : \*\*\*

Applications spécifiques (notamment fixation de l'isolant) : le matériau ~~doit répondre~~ répond aux critères d'acceptabilité des produits tels que définis dans l'article 02.42.1 Critères d'acceptabilité.

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

#### Toitures à versants

#### Toitures plates

L'exécution se fait en fonction de la dalle support prévue : -support monolithe / support préfabriqué / support bois / plaques profilées

**OPTION (soit) 1 :** sur un support béton monolithe : le support est propre et sec; les éventuelles inégalités ne ~~dépassent pas~~  $\leq 2$  mm sous une règle de 60 cm. Sur le support, on coule un bitume chaud R 85/25 ou R 110/30 dans lequel chaque panneau est collé en adhérence totale et pressé en diagonale de manière telle que le bitume reflue dans les joints jusqu'à la surface.

**OPTION (soit) 2 :** directement sur la dalle support béton préfabriquées et/ou les éléments de plancher sans couche de compression: le support est propre et sec. La différence de niveau entre les éléments adjacents ~~ne dépasse pas~~  $< 3$  mm. Sur les éléments, on coule une émulsion au bitume ~~jusqu'à~~  $\leq 5$  cm de leurs joints. Lorsque celle-ci est sèche, ~~on y colle~~ un voile de verre bitumé ~~est collé~~ au moyen de bitume chaud 85/25 ou 110/30. Sur cette couche de séparation, ~~on coule~~ un bitume chaud R 85/25 ou R 110/30 ~~est coulé et dans~~ lequel chaque panneau est collé en adhérence totale et pressé en diagonale de manière telle que le bitume reflue entre les joints jusqu'à la surface

**OPTION (soit) 3 :** sur un support en bois : le support ~~se est~~ propre et sec; la différence de niveau entre les éléments adjacents ~~se est inférieure à~~  $< 3$  mm. Des bandes de papier kraft sont déroulées sur le support en bois. Sur ces bandes, on fixe une membrane de verre bitumée au moyen de clous à tête large. Sur cette couche, on coule un bitume 85/25 ou 110/30 dans lequel chaque panneau est collé en adhérence totale et pressé en diagonale de manière telle que le bitume reflue dans les joints jusqu'à la surface.

**OPTION (soit) 4 :** sur un support en plaques profilées : le support des panneaux profilés est préalablement enduit d'une couche adhérente bitumineuse à base de solvants; ~~les~~. Les panneaux de verre cellulaire sont plongés dans un bain de bitume. Une face et deux faces latérales adjacentes sont ainsi collées en adhérence totale. Les panneaux sont pressés sur la toiture en rangées parallèles à joints alternés et avec le côté longitudinal parallèle aux rainures du panneau profilé.

**Choix opéré:** ~~OPTION 1 (support monolithe) / OPTION 2 (support préfabriqué) / OPTION 3 (support bois) / OPTION 4 (plaques profilées)~~

En cas de - risque de pluie ou à la fin de la journée de travail, ~~il n'est veillé à ce veillé~~ que la surface de verre cellulaire non encore couverte reçoive une - couche de finition de bitume.

Les exigences réglementaires relatives à la réaction au feu concernent généralement le produit en situation finale dans la construction (conditions « end-use », c'est-à-dire notamment avec le ou les éventuel(s) revêtement(s)). Pour obtenir la classe « end-use » déclarée par le fabricant, l'isolant ~~doit être~~ est mis en œuvre et revêtu conformément aux prescriptions du fabricant (conformes à l'essai réalisé selon la [NBN EN 13501-1]) .

Au droit du raccord avec les relevés, la membrane de toiture n'est pas (par défaut) / est soutenue par des chanfreins en verre cellulaire. Lorsque des chanfreins sont prescrits, ils sont de 5 / 10 / 13 cm de côté.

- Notes d'exécution complémentaires

### ~~Toitures plates~~

~~Au droit du raccord avec les relevés, la membrane de toiture est soutenue par des chanfreins en verre cellulaire de 5 / 10 / 13 cm de côté.~~

### MESURAGE

- code de mesurage:

Distinction faite suivant l'épaisseur.

Toitures inclinées :

Surface- nette de la toiture à isoler, sans déduction des éléments de structure interposés (chevrons / fermes) Les réservations ~~inférieures à~~ < 1 m<sup>2</sup> ne sont pas déduites.

Toitures plates :

Surface- nette mesurée en projection horizontale entre les relevés de toiture.- Les réservations ~~inférieures à~~ < 1 m<sup>2</sup> ne sont pas déduites.

Les bandes d'isolation verticales contre les relevés de toiture et/ou les rives de toiture sont comprises dans le prix.

## 32.41.2c Isolation en panneaux - perlite expansée (EPB)

### MATÉRIAUX

#### - Caractéristiques générales

Les panneaux d'isolation sont fabriqués en perlite expansée, non capillaire et chimiquement neutre. L'isolation de type Perlite expansée (EPB) ~~doit être~~ est conforme aux exigences de dimensions, de stabilité dimensionnelle décrites dans la norme [NBN EN 13169+A1].

#### Spécifications

L'épaisseur d'isolation est créée : ~~\_d'une couche / de plusieurs couches~~

~~OPTION (soit) 1 :~~ d'une couche de panneaux d'une épaisseur de 20 / 25 / 30 / 40 / 50 / 60 / 70 / 80 mm

~~OPTION (soit) 2 :~~ de plusieurs couches de panneaux d'épaisseurs respectives \*\*\* / \*\*\* / \*\*\* mm

~~Choix opéré : OPTION 1 (une couche) / OPTION 2 (plusieurs couches)~~

Dimension des panneaux : 300 x 450 / 600 x 450 mm

Caractéristiques de base :

- Conductivité thermique (selon [NBN EN 12667] ou selon [NBN EN 12939] pour les produits épais) : valeur  ~~$\lambda = \max$~~   $\leq 0.055$  (par défaut) / \*\*\* W/mK
- Masse volumique nominale (selon [NBN EN 1602]) : min. 170 (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>3</sup>
- Réaction au feu
  - Spécifique (EPB nu) – application générale: A1 (par défaut) / \*\*\* selon [NBN EN 13501-1]
  - EPB revêtu – « end-use »: classe A1 / A2 / B / C / D / E / F complétée, le cas échéant par les aspects s1 / s2 / s3 et \*\*\* / d0 / d1 / d2 selon [NBN EN 13501-1] dépendant du type de revêtement.

Résistance à la déformation sous charge :

- Résistance à la contrainte en compression à 10 % de déformation (selon [NBN EN 826]) : niveau CS(10\Y) 100 / 125 / 150 / 200 / 300 / 450 / 700 / 800 .
- Résistance à la compression (selon [NBN EN 1605]) : niveau DLT(1)5 / DLT(2)5 / DLT(3)5
- Résistance à la compression ponctuelle (selon [NBN EN 12430]) : > \*\*\* N
- Résistance au fluage en compression (selon ) ~~\_~~: CC(i1/i2 )–

Autres caractéristiques spécifiques suivant les sollicitations du projet :

- Tolérance sur l'épaisseur : conforme à la [NBN EN 13169+A1], c'est-à-dire
  - $\pm 1 \pm 1$  mm pour une épaisseur nominale ~~inférieure à~~ 35 mm 35 mm
  - $\pm 2 \pm 2$  mm pour une épaisseur nominale comprise entre 35 et 70 mm 70 mm

- ~~±3~~ ± 3 mm pour une épaisseur nominale comprise entre 70 et ~~120mm~~ 120 mm
- ~~±4~~ ± 4 mm pour une épaisseur nominale ~~supérieure à 120~~ 120 mm
- Tolérance de planéité : conforme à la [NBN EN 13169+A1], c'est-à-dire
  - 3 mm pour des longueurs ou largeurs ~~inférieures ou égales à~~ ≤ 1200 mm
  - 5 mm pour des longueurs ou largeurs ~~supérieures à~~ > 1200 mm
- Résistance à la flexion (selon [NBN EN 12089]) : ~~BS(250)700 / BS(250)900 / BS(250)1100 / BS(250)1300~~
- Résistance à la traction perpendiculaire (selon [NBN EN 1607]) : \*\*\*
- Absorption d'eau à court terme par immersion partielle  $W_p$  (selon [NBN EN ISO 29767]) : \*\*\*
- Absorption d'eau à court terme par immersion totale  $W_{ip}$  (selon ) : ~~WS(T)2 / WS(T)4 / WS(T)6 / WS(T)8~~
- Absorption acoustique (selon [NBN EN ISO 354]) : \*\*\*
- Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau – valeur  $\mu$  (selon [NBN EN 12086]) : \*\*\*

Applications spécifiques (notamment fixation de l'isolant) : le matériau ~~doit r épondre~~ répond aux critères d'acceptabilité des produits tels que définis dans le chapitre 02.42.1 Critères d'acceptabilité

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

#### Toitures à versants

#### Toitures plates

- Les plaques sont ~~posées en indépendance / collées en adhérence totale au bitume chaud / fixées mécaniquement sur les plaques profilées en métal.~~
- Les plaques mouillées ne sont pas utilisées et ~~seront~~ sont évacuées du chantier.
- Type de colle si plaques collées : \*\*\*
- Le nombre de points de fixation est déterminé selon les prescriptions du fabricant, compte tenu de la sollicitation due au vent selon la [NBN EN 1991-1-4]: pas d'application (par défaut) / d'application.
- Au droit du raccord avec les relevés, la membrane de toiture est soutenue par des chanfreins en perlite expansée de 5 / 10 / 15 de côtés: pas d'application (par défaut) / d'application.
- Les plaques de perlite existent aussi en version panneau sandwich, en combinaison avec la mousse PUR. Le cas échéant, la face contenant la perlite est posée vers le haut: pas d'application (par défaut) / d'application.

Les exigences réglementaires relatives à la réaction au feu concernent généralement le produit en situation finale dans la construction (conditions « end-use », c'est-à-dire notamment avec le ou les éventuel(s) revêtement(s)). Pour obtenir la classe « end-use » déclarée par le fabricant, l'isolant est mis en œuvre et revêtu conformément aux prescriptions du fabricant (conformes à l'essai réalisé selon la [NBN EN 13501-1]).

### - Notes d'exécution complémentaires

~~Les exigences réglementaires relatives à la réaction au feu concernent généralement le produit en situation finale dans la construction (conditions « end-use », c'est-à-dire notamment avec le ou les éventuel(s) revêtement(s)). Pour obtenir la classe « end-use » déclarée par le fabricant, l'isolant doit être mis en œuvre et revêtu conformément aux prescriptions du fabricant (conformes à l'essai réalisé selon la [NBN EN 13501-1]).~~

#### Toitures plates

- ~~Le nombre de points de fixation est déterminé selon les prescriptions du fabricant, compte tenu de la sollicitation due au vent selon la [NBN EN 1991-1-4].~~
- ~~Au droit du raccord avec les relevés, la membrane de toiture est soutenue par des chanfreins en perlite expansée de 5 / 10 / 15 de côtés.~~
- ~~Les plaques de perlite existent aussi en version panneau sandwich, en combinaison avec la mousse PUR. Le cas échéant, la face contenant la perlite est posée vers le haut.~~

### 32.41.2d Isolation en panneaux - dalles composées

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

Dimensions : 60 x 60 / 60 x 120 cm

Masse surfacique totale (dalle + isolation) : ~~au moins~~  $\geq 25$  (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>2</sup>

Caractéristiques du matériau d'isolation : descriptif selon le poste 32.41.1a Isolation en panneaux - polystyrène extrudé (XPS)

Assemblage des dalles entre elles : à l'aide d'un assemblage à mi-hauteur / à rainures et languettes / à languette

Réaction au feu (selon [NBN EN 13501-1])<sup>o</sup>: classe F / E / D / C / B / A2 / A1

#### MESURAGE

##### - code de mesurage:

Distinction faite suivant l'épaisseur.

##### Toitures inclinées :

Surface nette de la toiture à isoler, sans déduction des éléments de structure interposés (chevrons / fermes). Les réservations inférieures à  $< 1$  m<sup>2</sup> ne sont pas déduites.

##### Toitures plates :

Surface nette mesurée en projection horizontale entre les relevés de toiture. Les réservations inférieures à  $< 1$  m<sup>2</sup> ne sont pas déduites.

Les bandes d'isolation verticales contre les relevés de toiture et/ou les rives de toiture sont comprises dans le prix.

### 32.41.3 Isolation en panneaux - matières végétales

#### DESCRIPTION

##### - Définition / Comprend

Ce poste concerne l'isolation thermique des parois et éléments de construction décrits au chap.32.4 Isolation

### 32.41.3a Isolation en panneaux - liège expansé (ICB)

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

Produit manufacturé résultant de l'expansion du granulé de liège, lequel est agglutiné exclusivement avec ses propres liants, exsudés des cellules du liège sous pression.

L'isolation de type Liège expansé (ICB) est conforme aux exigences de dimensions, de stabilité dimensionnelle décrites dans la norme [NBN EN 13170+A1].

#### Spécifications

L'épaisseur d'isolation est créée :

d'une couche / de plusieurs couches

**OPTION (soit) 1 : d'une couche de panneaux d'une épaisseur de \*\*\* mm**  
**OPTION (soit) 2 : de plusieurs plusieurs couches de panneaux d'épaisseurs respectives \*\*\* / \*\*\* / \*\*\* mm**

**Choix opéré : OPTION 1 (une couche) / OPTION 2 (plusieurs couches)**

Dimension des panneaux : 1000 x 500 (par défaut) / \*\*\* mm

Caractéristiques de base :

- Conductivité thermique (selon [NBN EN 1605] ou selon [NBN EN 12939] pour les produits épais) : valeur  $\lambda = \text{max} \leq \text{***} / 0.05$  W/mK
- Masse volumique nominale (selon [NBN EN 1602]) :  $\geq \text{environ-100}$  (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>3</sup>
- Réaction au feu
  - Spécifique (ICB nu) – application générale: classe E / F selon la [NBN EN 13501-1] ou avec additif retardateur au feu : classe B / C / D / E / F complétée, le cas échéant par les aspects s1 / s2 / s3 et d0 / d1 / d2- selon [NBN EN 13501-1]
  - ICB revêtu - « end-use »: classe A1 / A2 / B / C / D / E / F complétée, le cas échéant, par les aspects s1 / s2 / s3 et d0 / d1 / d2- selon [NBN EN 13501-1] dépendant du type de revêtement
- Teneur en eau (selon [NBN EN 12105]) : < \*\*\* % (toujours inférieure à < 8%)

Résistance à la déformation sous charge :

- Résistance à la contrainte en compression à 10 % de déformation (selon [NBN EN 826]) : niveau CS(10\Y) 90 / 100 / 110 .
- Résistance à la compression (selon [NBN EN 1605]) : stabilité sous charge < niveau DLT
- Résistance à la compression ponctuelle (selon [NBN EN 12430]) : > \*\*\* N
- Résistance au fluage en compression (selon [NBN EN 1606]) : CC(i1/i2)

Autres caractéristiques spécifiques suivant les sollicitations du projet :

- Résistance à la traction perpendiculaire (selon [NBN EN 1607]) : niveau TR 40 / 50 / 60
- Résistance au cisaillement (selon [NBN EN 12090]) : > \*\*\* N
- Absorption d'eau à court terme  $W_p$  (selon la [NBN EN ISO 29767], méthode A) : \*\*\* (toujours < ;0.5kg; 0.5 kg/m<sup>2</sup>)
- Tolérance sur les dimensions (selon [NBN EN 822]) : L1 / L2 et W1 / W2
- Tolérance sur l'épaisseur (selon [NBN EN 823]) : classe T1 / T2
- Tolérance d'écarts d'équerrage (selon [NBN EN 824]) : - < 2mm
- Tolérance d'écarts de planéité (selon [NBN EN 825]) : - < 2mm 2 mm
- Absorption acoustique (déterminée selon [NBN EN ISO 354]) : \*\*\* .
- Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau – valeur  $\mu$  (selon [NBN EN 12086]) : \*\*\*
- Résistivité à l'écoulement d'air ( [NBN EN ISO 9053-1]) : - \*\*\* kPa s/m<sup>3</sup>

Applications spécifiques (notamment fixation de l'isolant) : le matériau doit répondre aux critères d'acceptabilité des produits tels que définis dans l'article 02.42.1 Critères d'acceptabilité.

## - Finitions

Le surfaçage des panneaux est de type : bitumineux / fibres de verre / armature synthétique .

Il est présent : d'un côté / des deux côtés du panneau.

Le panneau n'est pas (par défaut) / est revêtu en sous-face d'un pare-vapeur (voir article 32.22.1a Pare-vapeur en membrane synthétique selon la performance).

## - Prescriptions complémentaires

~~Le panneau peut être revêtu en sous-face d'un pare-vapeur (voir article 32.22.1a Pare-vapeur en membrane synthétique selon la performance)~~

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

Voir poste 32.41.2a Isolation en panneaux - laine minérale (MW)

Les exigences réglementaires relatives à la réaction au feu concernent généralement le produit en situation finale dans la construction (conditions « end-use », c'est-à-dire notamment avec le ou les éventuel(s) revêtement(s)). Pour obtenir la classe « end-use » déclarée par le fabricant, l'isolant est mis en œuvre et revêtu conformément aux prescriptions du fabricant (conformes à l'essai réalisé selon la [NBN EN 13501-1])

### - Notes d'exécution complémentaires

~~Les exigences réglementaires relatives à la réaction au feu concernent généralement le produit en situation finale dans la construction (conditions « end-use », c'est-à-dire notamment avec le ou les éventuel(s) revêtement(s)). Pour obtenir la classe « end-use » déclarée par le fabricant, l'isolant doit être mis en œuvre et revêtu conformément aux prescriptions du fabricant (conformes à l'essai réalisé selon la [NBN EN 13501-1])~~

## MESURAGE

### - code de mesurage:

Distinction faite suivant le type et l'épaisseur.

#### Toitures inclinées :

Surface nette de la toiture à isoler, sans déduction des éléments de structure interposés (chevrons / fermes). Les réservations ~~inférieures à~~ < 1 m<sup>2</sup> ne sont pas déduites.

#### Toitures plates :

Surface nette mesurée en projection horizontale entre les relevés de toiture. Les réservations ~~inférieures à~~ < 1 m<sup>2</sup> ne sont pas déduites.

Les bandes d'isolation verticales contre les relevés de toiture et/ou les rives de toiture sont comprises dans le prix.

## 32.41.3b Isolation en panneaux - laine de bois (WW)

## MATÉRIAUX

### - Caractéristiques générales

Laine minérale obtenue avec des copeaux de rabotage longs en bois.

L'isolation de type Laine de bois (WW) ~~doit être~~ est conforme aux exigences de dimensions, de stabilité dimensionnelle décrites dans la norme [NBN EN 13168+A1].

## Spécifications

L'épaisseur d'isolation est créée : d'une couche / de plusieurs couches

~~OPTION (soit) 1 : d'une couche~~ de panneaux d'une épaisseur de \*\*\* mm

~~OPTION (soit) 2 : de plusieurs~~ plusieurs couches de panneaux d'épaisseurs respectives \*\*\* / \*\*\* / \*\*\* mm

~~Choix opéré : OPTION 1 (une couche) / OPTION 2 (plusieurs couches)~~

Dimension des panneaux : 1250 x 570 / 1200 x 625 mm

Caractéristiques de base :

- Conductivité thermique (selon [NBN EN 12667] ou selon [NBN EN 12939] pour les produits épais) : valeur  $\lambda \leq \text{max. } 0.06$  (par défaut) / \*\*\*W/mK
- Masse volumique nominale (selon [NBN EN 1602]) :  ~~$\geq \text{environ } 40$~~  (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>3</sup>
- Réaction au feu
  - Spécifique (WW nu) – application générale: classe **E / F** selon la [NBN EN 13501-1] ou avec additif retardateur au feu : classe **B / C / D / E / F** complétée, le cas échéant par les aspects **\*\*\* / s1 / s2 / s3** et **d0 / d1 / d2**- selon [NBN EN 13501-1]
  - WW revêtu - « end-use »: classe **A1 / A2 / B / C / D / E / F** complétée, le cas échéant, par les aspects **s1 / s2 / s3** et **d0 / d1 / d2**- selon [NBN EN 13501-1] dépendant du type de revêtement

#### Résistance à la déformation sous charge :

- Résistance à la contrainte en compression à 10 % de déformation (selon [NBN EN 826]) : niveau CS(10\Y) **20 / 30 / 50 / 75 / 100 / 150 / 200 / 300 / 500 / 750 / 1000** .
- Résistance à la compression (selon [NBN EN 1605]) : stabilité sous charge de 20, 40 et 80 kPa **inférieure à < 2%**
- Résistance à la compression ponctuelle (selon [NBN EN 12430]) : **> \*\*\* N**
- Résistance au fluage en compression (selon [NBN EN 1606]): **CC(i1/i2)**

#### Autres caractéristiques spécifiques suivant les sollicitations du projet :

- Résistance à la flexion (selon [NBN EN 12089]) : classe BS **\*\*\***
- Résistance à la traction perpendiculaire (selon [NBN EN 1607]) : niveau TR **5 / 7,5 / 10 / 15 / 20 / 40 / 70 / 100**
- Absorption d'eau à court terme  $W_p$  (selon la [NBN EN 13162+A1]) : **\*\*\***
- Tolérance sur les dimensions (selon [NBN EN 822]) : **L1 / L2 / L3** et **\*\*\* / W1 / W2**
- Tolérance sur l'épaisseur (selon [NBN EN 823]) : classe **T1 / T2 / T3 / T4**
- Tolérance d'écart d'équerrage (selon [NBN EN 824]) : **S1 / S2 / S3**
- Tolérance d'écart de planéité (selon [NBN EN 825]) : **P1 / P2**
- Absorption acoustique (déterminée selon [NBN EN ISO 354]) : **\*\*\*** .
- Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau – valeur  $\mu$  (selon [NBN EN 12086]) : **\*\*\***
- Compatibilité avec les autres matériaux (teneur en chlorure) : **CI1(<0.35%) / CI2(<0.15%) / CI3(<0.06%)**
- Conformité par rapport à la résistance aux chocs selon l'annexe C.3 de la norme [NBN EN 13168+A1]

Applications spécifiques (notamment fixation de l'isolant) : le matériau ~~doit r épondre~~**épond** aux critères d'acceptabilité des produits tels que définis dans l'article 02.42.1 Critères d'acceptabilité.

### - Finitions

Le surfaçage des panneaux est de type : **bitumineux / fibres de verre / armature synthétique / papier kraft / feuille d'aluminium** .

Il est présent : **d'un côté / des deux** côtés du panneau.

**Le panneau n'est pas (par défaut) / est revêtu en sous-face d'un pare-vapeur (voir article 32.22.1a Pare-vapeur en membrane synthétique selon la performance).**

### - Prescriptions complémentaires

~~Le panneau peut être revêtu en sous-face d'un pare-vapeur (voir article 32.22.1a Pare-vapeur en membrane synthétique selon la performance)~~

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

Voir poste 32.41.2a Isolation en panneaux - laine minérale (MW)

Les exigences réglementaires relatives à la réaction au feu concernent généralement le produit en situation finale dans la construction (conditions « end-use », c'est-à-dire notamment avec le ou les éventuel(s) revêtement(s)). Pour obtenir la classe « end-use » déclarée par le fabricant, l'isolant est mis en œuvre et revêtu conformément aux prescriptions du fabricant (conformes à l'essai réalisé selon la [NBN EN 13501-1]).

### - Notes d'exécution complémentaires

~~Les exigences réglementaires relatives à la réaction au feu concernent généralement le produit en situation finale dans la construction (conditions « end-use », c'est-à-dire notamment avec le ou les éventuel(s) revêtement(s)). Pour obtenir la classe « end-use » déclarée par le fabricant, l'isolant doit être mis en œuvre et revêtu conformément aux prescriptions du fabricant (conformes à l'essai réalisé selon la [NBN EN 13501-1])~~

## MESURAGE

### - code de mesurage:

Distinction faite suivant l'épaisseur.

#### Toitures inclinées :

Surface nette de la toiture à isoler, sans déduction des éléments de structure interposés (chevrons / fermes) Les réservations ~~inférieures à~~ < 1 m<sup>2</sup> ne sont pas déduites.

#### Toitures plates :

Surface nette mesurée en projection horizontale entre les relevés de toiture. Les réservations ~~inférieures à~~ < 1 m<sup>2</sup> ne sont pas déduites.

Les bandes d'isolation verticales contre les relevés de toiture et/ou les rives de toiture sont comprises dans le prix.

## 32.41.3c Isolation en panneaux - fibres de bois (WF)

### MATÉRIAUX

#### - Caractéristiques générales

Produits isolants manufacturés à base de fibres de bois avec ou sans agent de collage et/ou additifs.

L'épaisseur totale de l'isolation totale est de : \*\*\* mm

Cette épaisseur est composée de plusieurs couches (par défaut) / d'une couche.

Dimensions des panneaux : 1250 x 600 (par défaut) / 1250 x 580 / \*\*\* mm

Isolants en panneaux sont neufs (par défaut) / de réemploi

#### **(Soit par défaut)**

Neufs : L'isolation de type Fibres de bois (WF) est conforme aux exigences de dimensions, de stabilité dimensionnelle décrites dans la norme [NBN EN 13171+A1].

Conductivité thermique (selon [NBN EN 12667] ou selon [NBN EN 12939] pour les produits épais) : valeur  $\lambda = \text{max.}0.06$ (par défaut)/ \*\*\*W/mK.

Masse volumique nominale (selon [NBN EN 1602]) : ~~min.~~  $\geq 40$  (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>3</sup>

Réaction au feu application générale : A / B / C (par défaut) / D / E / F / \*\*\*complétée, le cas échéant, par les aspects s1/ s2 (par défaut) / s3 / \*\*\*et d0 (par défaut) / d1 / d2 / \*\*\*selon [NBN EN 13501-1].

Résistance à la déformation sous charge :

- Résistance à la contrainte en compression à 10 % de déformation (selon [NBN EN 826]) : niveau CS(10\Y) 25 / 50 / 100 (par défaut) / 120 / 130 / 140 / 150 / 175 / 200 / 225 / 250 / 350 / 400 / 500 / \*\*\*
- Résistance à la compression (selon [NBN EN 1605]) : niveau DLT(1)5 (par défaut) / DLT(2)5 / DLT(3)5
- Résistance au fluage en compression (selon [NBN EN 1606]) : CC(2/1/50) 75 (par défaut) / CC(2/1/50) 100 / \*\*\*

**(Soit)**

Réemploi : il s'agit de panneaux isolants de réemploi comme alternative aux panneaux neufs. La planéité des panneaux et la stabilité des épaisseurs sont vérifiées

Conductivité thermique des panneaux WF - : pas d'essais de conductivité thermique (par défaut) /  $\lambda = \max.$  \*\*\* W/mK déterminée par essais sur le lot de réemploi selon [NBN EN 12667] ou selon [NBN EN 12939] pour les produits épais

Les références, fiches et déclarations d'aptitude à l'utilisation décrite au chapitre 02.42.1 Critères d'acceptabilité déposés dans le cadre du chantier initial sont soumis à l'analyse du maître d'ouvrage avant validation

Réaction au feu application générale : A / B / C (par défaut) / D / E / F / \*\*\*complétée, le cas échéant, par les aspects s1/ s2 (par défaut) / s3 / \*\*\*et d0 (par défaut) / d1 / d2 / \*\*\*selon [NBN EN 13501-1]

Résistance à la contrainte en compression à 10 % de déformation sont non définies (par défaut) / définies selon (selon [NBN EN 826]) : niveau CS(10\Y) 25 / 50 / 100 (par défaut) / 120 / 130 / 140 / 150 / 175 / 200 / 225 / 250 / 350 / 400 / 500 / \*\*\*

Les panneaux percés ponctuellement sont (par défaut) / ne sont pas rejetés

Les panneaux sont exempts de tout autre matériau adhérent.

Pour les panneaux de réemploi, il s'agira de la fourniture et de la pose (par défaut) / uniquement de la pose des panneaux.

**(Soit par défaut) :**

Fourniture et pose : Les panneaux sont fournis par l'entreprise.

**(Soit) :**

Pose : Les panneaux sont fournis par le Maître d'ouvrage. Dans le cas d'un démontage sur chantier pour réutilisation du matériau, se référer aux éléments du 06.31.1 Démontage d'éléments de structures de maçonnerie, 06.41.1 Démontage d'éléments de structures de maçonnerie, 06.51.1 Démontage d'éléments de structures de maçonnerie ou 06.61.1 Démontage d'éléments de structures de maçonnerie

#### Autres caractéristiques spécifiques

- Stabilité dimensionnelle (selon norme [NBN EN 1604]) - niveau de type DS(TH) (valeur TH données dans la norme [NBN EN 13165:2012+A2] § 4.2.6) : pas de spécification particulière (par défaut) / selon la méthode 1 / selon la méthode 2.

- Tolérance sur l'épaisseur (selon[NBN EN 823]) - classe :aucune(par défaut)/ T1 / T2 / T3.
- Résistance à la traction perpendiculaire (selon[NBN EN 1607]) - niveau TR :aucun(par défaut)/ 40 / 50 / 60 / 70 / 80 / 90 / 100 / 150.
- Absorption d'eau à long terme Wlt (selon[NBN EN 12087]) :pas d'application(par défaut)/ < 2 %.
- Planéité après immersion partielle (selon[NBN EN 825]) :pas d'application(par défaut)/ FW1 / FW2.
- Absorption acoustique (déterminée selon[NBN EN ISO 354]) - classe :aucune(par défaut)/ A.
- Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau – valeur Sd (selon[NBN EN 12086]) :pas d'application(par défaut)/ < 5 m.
- Absorption d'eau à court terme (selon[NBN EN ISO 29767]) :pas d'application(par défaut)/ < 1 kg/m<sup>2</sup>.
- Absorption d'eau à long terme (selon[NBN EN 12087]) :pas d'application(par défaut)/ < 3 kg/m<sup>2</sup>.
- L'équerrage de la longueur et de la largeur selon[NBN EN 824]:n'est pas d'application(par défaut)/ est ≤ 5 mm/m.
- L'écart de planéité des panneaux et plaques selon[NBN EN 825]:n'est pas d'application(par défaut)/ est ≤ 6 mm.
- La stabilité dimensionnelle suivant[NBN EN 1604]- Longueur-Largeur-Epaisseur :pas d'application(par défaut)/ ≤ 1 %.
- Compressibilité du matériau (selon[NBN EN 13162+A1]) - niveau :aucun(par défaut)/ CP1 / CP2 / CP3 / CP4 / CP5.
- Applications spécifiques (notamment fixation de l'isolant) : le matériau ne dispose pas(par défaut)/ dispose d'une déclaration d'aptitude à l'utilisation suivant les prescriptions de l'élément 02.42.1 Critères d'acceptabilité.
- Dégagement mesuré de formaldéhyde tant des panneaux (liants compris) que des liants d'adhésion du revêtement de surface selon la[NBN EN 717-1]:pas d'application(par défaut)/ < 0.124 mg/m<sup>3</sup>.
- Concentration de pentachlorophénol mesurée selon la[CEN/TR 14823]:pas d'application(par défaut)/ < 5 PPM.
- Les liants des panneaux sont issus de :pas d'impositions particulières(par défaut)/ matières premières végétales / dérivés pétrochimiques.
- Taux de matière recyclée incluse dans la laine de bois : ≥0(par défaut)/ 95%.

## - Prescriptions complémentaires

### ~~Autres caractéristiques spécifiques suivant les sollicitations du projet :~~

- ~~Stabilité dimensionnelle (selon norme [NBN EN 1604]) : niveau de type DS(TH) selon la méthode \*\*\* / 1 / 2 (par défaut) (valeur TH données dans la norme [NBN EN 13165:2012+A2] §4.2.6)~~
- ~~Tolérance sur l'épaisseur (selon [NBN EN 823]) : classe T1 (par défaut) / T2 / T3~~
- ~~Résistance à la traction perpendiculaire (selon [NBN EN 1607]) : niveau TR 40 / 50 / 60 / 70 (par défaut) / 80 / 90 / 100 / 150 / \*\*\*~~
- ~~Absorption d'eau à long terme Wlt (selon [NBN EN 12087]) : < 2% (par défaut) / \*\*\*~~
- ~~Planéité après immersion partielle (selon [NBN EN 825]) : FW1 (par défaut) / FW2~~
- ~~Absorption acoustique (déterminée selon [NBN EN ISO 354]) : classe A (par défaut) / \*\*\*~~
- ~~Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau – valeur Sd (selon [NBN EN 12086]) : < 5 m (par défaut) / \*\*\*~~
- ~~Absorption d'eau à court terme (selon [NBN EN ISO 29767]) : < 1kg/m<sup>2</sup> (par défaut) / \*\*\*~~
- ~~Absorption d'eau à long terme (selon [NBN EN 12087]) : < 3kg/m<sup>2</sup> (par défaut) / \*\*\*~~
- ~~L'équerrage de la longueur et de la largeur selon [NBN EN 824] est de max 5 mm/m.~~
- ~~L'écart de planéité des panneaux et plaques selon [NBN EN 825] est de max 6 mm.~~

- ~~La stabilité dimensionnelle suivant [NBN EN 1604] : Longueur Largeur Epaisseur :  $\leq 1$  (par défaut) / \*\*\*%~~
- ~~Compressibilité du matériau (selon [NBN EN 13162+A1]) : niveau CP1 / CP2 / CP3 / CP4 / CP5 (par défaut).~~

~~Applications spécifiques (notamment fixation de l'isolant) : le matériau doit répondre aux critères d'acceptabilité des produits tels que définis au chapitre 02.42.1 Critères d'acceptabilité.~~

~~Les liants des panneaux et d'adhésion du revêtement de surface ne contiennent pas de formaldéhyde. Le dégagement mesuré selon la [NBN EN 717-1] est inférieur à 0.124 mg/m<sup>3</sup> (par défaut) / \*\*\*.~~

~~La concentration de pentachlorophénol mesurée selon la [CEN/TR 14823] est inférieure à 5 PPM (par défaut) / \*\*\*.~~

~~Les liants des panneaux sont issus de matières premières végétales (par défaut) / dérivés pétrochimiques / \*\*\*.~~

~~La laine de bois produite contient au moins 95 (par défaut) / \*\*\* % de matière recyclée.~~

### 32.41.3d Isolation en panneaux - cellulose

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

Taux de liant synthétique (polyester) :  $\leq 10 / 25$  % (+/- 1 %) / ~~25% maximum~~

Densité panneaux : de ~~70/80/90/100~~ / 80 / 90 / 100 kg/m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>

Densité panneaux acoustiques : 320 (par défaut) / ~~\*\*\*~~kg/ m<sup>3</sup>m<sup>3</sup>

Conductivité thermique : 0,039 (variations de ~~plus à moins~~ +/- 10%) (par défaut) / ~~\*\*\*~~W/m.K

Capacité thermique spécifique : 2000 (par défaut) / ~~\*\*\*~~J/(kg·K)

Résistance à la diffusion de vapeur d'eau  $\mu$ -2-3 (par défaut) / ~~\*\*\*~~

Réaction au feu Euroclasse : E selon [NBN EN 13501-1]

Résistance à la moisissure Classement: niveau d'évaluation 0 (selon [NBN EN ISO 846], tableau 4, pas de risque de moisissures)

Epaisseur : 30 / 40 / 50 / 60 / 80 / 100 / 120 / 140 / 160 / 180 mm

Dimensions panneau : 1200 x 625 (par défaut) / ~~\*\*\*~~x ~~\*\*\*~~mm

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

##### - Prescriptions générales

Les lés d'isolation sont posés en les insérant entre les montants de l'ossature bois ou métallique. L'isolant ~~doit être~~ est serré mais non comprimé.

#### MESURAGE

##### - code de mesurage:

Distinction faite suivant le type et l'épaisseur.

##### Toitures inclinées :

Surface nette de la toiture à isoler, sans ~~déduction des éléments de~~ structure interposés (chevrons / fermes). Les réservations ~~inférieures à~~ < 1 m<sup>2</sup> ne sont pas déduites.

##### Toitures plates :

Surface nette mesurée en projection horizontale entre les relevés de toiture. Les réservations ~~inférieures à~~ < 1 m<sup>2</sup> ne sont pas déduites.

Les bandes d'isolation verticales contre les relevés de toiture et/ou les rives de toiture sont comprises dans le prix.

### 32.41.3e Isolation en panneaux - laine de chanvre

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

Taux de liant synthétique (polyester) :  $\leq 10 / 25$  % (+/- 1 %) ~~/-25% maximum~~

Densité : 40 (par défaut) / \*\*\* kg par ~~m<sup>3</sup>~~ m<sup>3</sup> selon [NBN EN 1602]

Conductivité thermique massive : 0,040 (variations de plus à moins +/- 10 %) (par défaut) / \*\*\* W/m.K selon [NBN EN 12667]

Épaisseur : 45 / 60 / 80 / 100 / 140 mm en panneau de dimensions 1250 x 600 (par défaut) / \*\*\* mm selon [NBN EN 823]

Résistance thermique en m<sup>2</sup>.K/W : 1,10 (~~45mm~~(45 mm)) / 1,5 (~~60mm~~(60 mm)) / 2 (~~80mm~~(80 mm)) / 2,5 (~~100mm~~(100 mm)) / 3 (~~140mm~~(140 mm)) selon [NBN EN 12667]

Déphasage en heure : 1,5 (~~45mm~~(45 mm)) / 2 (~~60mm~~(60 mm)) / 2,5 (~~80mm~~(80 mm)) / 3 (~~100mm~~(100 mm)) / 4,5 (~~140mm~~(140 mm))

Coefficient de résistance à la vapeur d'eau  $\mu = 1$  (par défaut) / \*\*\* selon [NBN EN 12086]

Perméabilité à la vapeur d'eau Sd (m) : 0,05 (~~45mm~~(45 mm)) / 0,06 (~~60mm~~(60 mm)) / 0,08 (~~80mm~~(80 mm)) / 0,10 (~~100mm~~(100 mm)) / 0,14 (~~140mm~~(140 mm)) selon [NBN EN 12086]

Affaiblissement acoustique aérien mur ossature bois chanvre épaisseur 140 mm selon [NBN EN ISO 10140-3]: >: ~~56~~; 56 (-2 ; -7) (par défaut) / \*\*\*

Capacité thermique : de 1 à 1,5 kJ/kg.K

Classement au feu : E (par défaut) / \*\*\* euroclasse selon [NBN EN 13501-1]

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

##### - Prescriptions générales

L'isolant est découpé en majorant l'espace entre les chevrons de 022 cm afin de poser le panneau en légère compression.

#### MESURAGE

##### - code de mesurage:

Distinction faite suivant l'épaisseur.

##### Toitures inclinées :

Surface- nette de la toiture à isoler, sans déduction des éléments de structure interposés (chevrons / fermes). Les réservations ~~inférieures à~~ < 1 m<sup>2</sup> ne sont pas déduites.

##### Toitures plates :

Surface- nette mesurée en projection horizontale entre les relevés de toiture. Les réservations ~~inférieures à~~ < 1 m<sup>2</sup> ne sont pas déduites.

Les bandes d'isolation verticales contre les relevés de toiture et/ou les rives de toiture sont comprises dans le prix.

### 32.41.3f Isolation en panneaux - laine de lin

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

Le produit est constitué de fibres naturelles de lin liées entre elles par des fibres polyester thermo fusibles afin de former un matelas isolant. Le produit est ensuite conditionné sous forme de panneaux.

- Épaisseur totale de l'isolation : \*\*\* mm.

- Épaisseur (selon [NBN EN 823]) : 40 / 60 / 80 / 100 / 120 / 140 / 160 / 200 / 220 / 250 mm en panneau de dimensions 1250 x 600 (par défaut) / selon choix de l'entreprise / \*\*\* mm
- Les panneaux sont disposés en 1 (par défaut) / \*\*\* couche(s).
- Densité (selon [NBN EN 1602]) : 30 (~~variations de plus à moins (+/- 10\_%)~~) (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>3</sup>.
- Conductivité thermique (selon [NBN EN 12667]) : 0,038 (par défaut) / \*\*\* W/mK.

### Les

- Les liants ~~dégagement mesuré de formaldéhyde tant des panneaux et (liants compris) que des liants d'adhésion du revêtement de surface ne contiennent pas de formaldéhyde. Le dégagement mesuré~~ selon la [NBN EN 717-1] est inférieur à <0.124 (par défaut) / \*\*\* mg/m<sup>3</sup>.
- La concentration de pentachlorophénol mesurée selon la [CEN/TR 14823] est inférieure à <5 (par défaut) / \*\*\* PPM.
- Les liants des panneaux sont issus de matières premières végétales (par défaut) / dérivés pétrochimiques / \*\*\*.
- Les adjuvants ignifuges et biocides sont de type : pas d'adjuvant (par défaut) / sels de Bore / sels d'ammonium / \*\*\*. Les adjuvants respectent la directive Reach [Règlement 1907/2006/CE]. La concentration maximum des adjuvants est de ≤4% (par défaut) / \*\*\*.
- Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau – valeur  $\mu$  (selon [NBN EN 12086]) : pas d'application (par défaut) / 1.
- Absorption d'eau à court terme par immersion partielle  $W_p$  (selon [NBN EN ISO 29767]) : pas d'application (par défaut) / < 5,00 kg/m<sup>2</sup>.
- La résistance au passage de l'air (selon [NBN EN ISO 9053-1]) : pas d'application (par défaut) / > 6,2 kPa.s/m<sup>2</sup>.
- Résistance fongique (selon [NBN EN ISO 846]) : pas d'application (par défaut) / classe 0 (inerte).
- Capacité thermique : pas d'application (par défaut) / 1,8 kJ/kg.K.
- Classement de la réaction au feu (selon [NBN EN 13501-1]) : pas d'application (par défaut) / E.
- Taux de liant synthétique (polyester) : pas d'application (par défaut) / 10% (+/- 2%).

### - Prescriptions complémentaires

~~Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau – valeur  $\mu$  (selon [NBN EN 12086]) : 1 (par défaut) / \*\*\*.~~

~~Absorption d'eau à court terme par immersion partielle  $W_p$  (selon [NBN EN ISO 29767]) : < 5,00 (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>2</sup>.~~

~~La résistance au passage de l'air (selon [NBN EN ISO 9053-1]) : > 6,2 (par défaut) / \*\*\* kPa.s/m<sup>2</sup>.~~

~~Résistance fongique (selon [NBN EN ISO 846]) : classe 0 (inerte) (par défaut) / \*\*\*.~~

~~Capacité thermique : 1,8 (par défaut) / \*\*\* kJ/kg.K.~~

~~Classement de la réaction au feu (selon [NBN EN 13501-1]) : E (par défaut) / \*\*\*.~~

~~Taux de liant synthétique (polyester) : 10% (+/- 2%) (par défaut) / \*\*\*.~~

## MESURAGE

### - code de mesurage:

**Surface nette** de la toiture à isoler, sans déduction des éléments de structure interposés (chevrons / fermes). Les réservations ~~inférieures à~~ < 1 m<sup>2</sup> ne sont pas déduites. Distinction faite suivant le type et l'épaisseur.

### 32.41.3g Isolation en panneaux - coton

## MATÉRIAUX

### - Caractéristiques générales

Le produit est constitué de fibres textiles recyclées et liées entre elles par des fibres polyester thermo fusibles afin de former un matelas isolant. Le produit est ensuite conditionné sous forme de panneaux.

Le produit reçoit un traitement antibactérien et anticryptogamique ainsi qu'un traitement ignifuge.

Le surfaçage des panneaux est de type : ~~nu~~\_(par défaut)/ \*\*\*

Épaisseur totale de l'isolation : \*\*\* mm

Les panneaux sont disposés en ~~1~~(par défaut)/ \*\*\*couche(s).

- Épaisseur (selon[NBN EN 823]) : 50 / 80 / 100 / 120 / 145 / 200 mm en panneau de dimensions 1200 x 600 (par défaut) / \*\*\*

~~Épaisseur totale~~ mm.

- Densité ~~de~~ (selon l'isolation[NBN EN 1602]) : ~~\*\*\*~~ pas d'application ~~mm~~

~~Les panneaux~~(par défaut) ~~disposés en~~ 20 (variations de +/- 10 %) kg/m<sup>3</sup>.

- Conductivité thermique (selon[NBN EN 12667]) : pas d'application(par défaut)/ 0,039 W/mK.
- Perméabilité à la vapeur d'eau Sd (m) (selon[NBN EN 12086]) : pas d'application(par défaut)/ est inférieure à 0,1 m.
- Absorption d'eau à court terme par immersion partielle Wp (selon[NBN EN ISO 29767]) : pas d'application(par défaut)/ < 7,04 kg/m<sup>2</sup>.
- Résistance fongique (selon[NBN EN ISO 846]) : pas d'application(par défaut)/ classe 0 (inerte).
- Capacité thermique : pas d'application\_(par défaut) / 1,6\*\*\*kJ/kg.K ~~couche(s)~~.
- Classement de la réaction au feu (selon[NBN EN 13501-1])

: pas d'application(par défaut)/ E.

- Taux de liant synthétique (polyester) : pas d'application(par défaut)/ 15 % (+/- 2 %).
- Le dégagement mesuré de formaldéhyde tant des panneaux (liants compris) que des liants d'adhésion du revêtement de surface selon la[NBN EN 717-1]: pas d'application(par défaut)/ < 0.124 mg/m<sup>3</sup>.
- Concentration de pentachlorophénol mesurée selon la[CEN/TR 14823] : pas d'application(par défaut)/ < 5 PPM.
- Les liants des panneaux sont issus de : pas d'impositions particulières(par défaut)/ matières premières végétales / dérivés pétrochimiques.

- Les adjuvants ignifuges et biocides respectent la[Règlement 1907/2006/CE]. Ils sont de type :pas d'application(par défaut)/ pas d'adjuvant / sels de bore / sels d'ammonium. La concentration maximum des adjuvants est de :pas d'application(par défaut)/ 4 %.
- Le matériau dispose pas(par défaut)/ dispose d'une déclaration d'aptitude à l'utilisation suivant les prescriptions de l'élément02.42.1 Critères d'acceptabilité.

## - Prescriptions complémentaires

~~Épaisseur (selon [NBN EN 823]) : 50 / 80 / 100 / 120 / 145 / 200 mm en panneau de dimensions 1200 x 600 (par défaut) / \*\*\* mm.~~

~~Densité (selon [NBN EN 1602]) : 20 (variations de plus à moins 10%) (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>3</sup>.~~

~~Conductivité thermique (selon [NBN EN 12667]) : 0,039 (par défaut) / \*\*\* W/mK.~~

~~Perméabilité à la vapeur d'eau Sd (m) (selon [NBN EN 12086]) : est inférieure à 0,1 (par défaut) / \*\*\*.m.~~

~~Absorption d'eau à court terme par immersion partielle Wp (selon [NBN EN ISO 29767]) : inférieure à 7,04 (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>2</sup>.~~

~~Résistance fongique (selon [NBN EN ISO 846]) : classe 0 (inerte) (par défaut) / \*\*\*.~~

~~Capacité thermique : 1,6 (par défaut) / \*\*\* kJ/kg.K.~~

~~Classement de la réaction au feu (selon [NBN EN 13501-1]) : E (par défaut) / \*\*\*.~~

~~Taux de liant synthétique (polyester) : 15 (+/- 2%) (par défaut) / \*\*\*%.~~

~~Les liants des panneaux et d'adhésion du revêtement de surface ne contiennent pas de formaldéhyde. Le dégagement mesuré selon la [NBN EN 717 1] est inférieur à 0.124 (par défaut) / \*\*\* mg/m<sup>3</sup>.~~

~~Concentration de pentachlorophénol mesurée selon la [CEN/TR 14823] : inférieure à 5 (par défaut) / \*\*\* PPM.~~

~~Les liants des panneaux sont issus de matières premières végétales (par défaut) / dérivés pétrochimiques / \*\*\*.~~

~~Les adjuvants ignifuges et biocides sont de type : pas d'adjuvant (par défaut) / sels de bore / sels d'ammonium / \*\*\*. Les adjuvants respectent la directive Reach [Règlement 1907/2006/CE]. La concentration maximum des adjuvants est de 4 (par défaut) / \*\*\* %.~~

-

~~Le matériau doit répondre aux critères d'acceptabilité des produits tels que définis au chapitre 02.42.1 Critères d'acceptabilité.~~

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

L'isolant est découpé sur chantier avec un couteau à lame lisse ou ondulée, ou à l'aide d'un disque de fer lisse monté sur une disqueuse. Une règle de maçon et un support rigide (planche de bois ou plaque de plâtre) doivent également être utilisés.

Les panneaux sont contigus. Les espaces éventuels entre panneaux ou de liaison avec les parois sont comblés avec un isolant de même type.

Les fixations sont disposées afin de ne pas réduire les performances acoustiques.

### Pour une application en toiture

La pose des panneaux isolants est conforme à la [NIT 251]. Les panneaux sont fixés par serrage entre éléments (par défaut) / fixation mécanique / \*\*\*.

**(Soit par défaut)**

### Par serrage entre éléments

Les panneaux sont disposés entre les montants de l'ossature avec un léger pincement (max. 3% de la largeur du panneau) en butée au sol et au plafond afin d'assurer le maintien de l'isolant et un bon contact entre les montants.

La fixation par serrage fait l'objet d'un contrôle visuel après pose.

**(Soit)**

### Par fixation mécanique

Les panneaux sont cloués / vissés / agrafés par léger pincement de la face interne de l'isolant sur les montants tous les 40 cm (par défaut) / \*\*\* et sur la lisse haute tous les 15 cm (par défaut) / \*\*\*.

**(Soit)**

\*\*\*

Il n'est pas permis d'installer dans l'épaisseur de l'isolation à réaliser tout matériel électrique non protégé susceptible de créer une source de chaleur continue (spots, transformateurs). De même que les câblages (Voir [RGIE]).

L'emploi des panneaux isolants en coton ne s'applique pas aux bâtiments à forte hygrométrie ni aux bâtiments industriels, agricoles, agroalimentaires.

## - Notes d'exécution complémentaires

~~Il n'est pas permis d'installer dans l'épaisseur de l'isolation à réaliser tout matériel électrique non protégé susceptible de créer une source de chaleur continue (spots, transformateurs).~~

~~L'emploi des panneaux isolants en coton ne s'applique pas aux bâtiments à forte hygrométrie ni aux bâtiments industriels, agricoles, agroalimentaires.~~

## MESURAGE

- code de mesurage:

**Surface nette** de la toiture à isoler, sans déduction des éléments de structure interposés (chevrons / fermes). Les réservations ~~inférieures à~~ < 1 m<sup>2</sup> ne sont pas déduites.

### 32.41.3i Isolation en panneaux - bambous

## MATÉRIAUX

### - Caractéristiques générales

Le panneau est composé des chaumes de bambous assemblés en panneaux isolants.

- Épaisseur (selon [NBN EN 823]) : 40 / 60 / 80 / 100 (par défaut) / 120 / 140 / 160 / 200 / 220 / 250 mm en panneau de dimensions 1200 x 600 (par défaut) / \*\*\* mm.
- Les panneaux sont disposés en 1 (par défaut) / \*\*\* couches.
- Conductivité thermique (selon [NBN EN 12667] ou selon [NBN EN 12939] pour les produits épais) : valeur  $\lambda$  ~~=max. ≤ 0~~ 0.10 (par défaut) / \*\*\* W/mK.
- Masse volumique nominale (selon [NBN EN 1602]) : ~~max. ≤~~ 400 (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>3</sup>.
- Le bamboune provient pas obligatoirement(par défaut)/ provientde plantations gérées durablement suivant les prescriptions de l'élément02.42.4 Bois provenant de forêts gérées durablement.

- L'équerrage de la longueur et de la largeur selon [NBN EN 824]: pas d'application (par défaut) / est  $\leq 5$  mm/m.
- L'écart de planéité des panneaux et plaques selon [NBN EN 825]: pas d'application (par défaut) / est  $\leq 6$  mm.
- Réaction au feu selon [NBN EN 13501-1] : pas d'application (par défaut) / E / C / D / F complétée, le cas échéant par les aspects s1 (par défaut) / s2 / s3 et d0 (par défaut) / d1 / d2.
- Résistance à la contrainte en compression à 10 % de déformation (selon [NBN EN 826]) - niveau CS(10\Y) : pas d'application (par défaut) / 0,5 / 5 / 10 / 15 / 20 / 25 / 30 / 40 / 50 / 60 / 70 / 80 / 90 / 110 / 120 / 130 / 140 / 150 / 175 / 200 / 225 / 250 / 300 / 350 / 400 / 450 / 500 kPa.
- Absorption d'eau à court terme (selon [NBN EN ISO 29767]) : pas d'application (par défaut) /  $< 1$  kg/m<sup>2</sup>.
- Absorption d'eau à long terme (selon [NBN EN 12087]) : pas d'application (par défaut) /  $< 3$  kg/m<sup>2</sup>.
- Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau – valeur Sd du panneau + parement (selon [NBN EN 12086]) : pas d'application (par défaut) / \*\*\*.
- Absorption acoustique (déterminée selon [NBN EN ISO 354] et [NBN EN ISO 11654]) : pas d'application (par défaut) / \*\*\*.
- Le dégagement mesuré de formaldéhyde tant des panneaux (liants compris) que des liants d'adhésion du revêtement de surface selon la [NBN EN 717-1]: pas d'application (par défaut) /  $< 0.124$  mg/m<sup>3</sup>.
- La concentration de pentachlorophénol mesurée selon la [CEN/TR 14823]: pas d'application (par défaut) /  $< 5$  PPM.
- Les liants des panneaux sont issus de : pas d'impositions particulières (par défaut) / matières premières végétales / dérivés synthétiques.

## - Prescriptions complémentaires

~~Le bambou est certifié FSC / est certifié PEFC / n'est pas certifié.~~

~~L'équerrage de la longueur et de la largeur selon [NBN EN 824] est de max 5 mm/m.~~

~~L'écart de planéité des panneaux et plaques selon [NBN EN 825] est de max 6 mm.~~

~~Réaction au feu selon [NBN EN 13501-1] : E (par défaut) C / D / F complétée, le cas échéant par les aspects s1 (par défaut) / s2 / s3 et d0 (par défaut) / d1 / d2.~~

~~Résistance à la contrainte en compression à 10 % de déformation (selon [NBN EN 826]) : niveau CS(10\Y) 0,5 / 5 / 10 / 15 / 20 / 25 / 30 / 40 (par défaut) / 50 / 60 / 70 / 80 / 90 / 110 / 120 / 130 / 140 / 150 / 175 / 200 / 225 / 250 / 300 / 350 / 400 / 450 / 500 kPa.~~

~~Absorption d'eau à court terme (selon [NBN EN ISO 29767]) :  $< 1$  (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>2</sup>~~

~~Absorption d'eau à long terme (selon [NBN EN 12087]) :  $< 3$  (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>2</sup>~~

~~Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau – valeur Sd du panneau + parement (selon [NBN EN 12086]) : \*\*\*~~

~~Absorption acoustique (déterminée selon [NBN EN ISO 354] et [NBN EN ISO 11654]) : \*\*\*~~

~~Les liants des panneaux et d'adhésion du revêtement de surface ne contiennent pas de formaldéhyde. Le dégagement mesuré selon la [NBN EN 717-1] est inférieur à 0.124 (par défaut) / \*\*\* mg/m<sup>3</sup>.~~

~~La concentration de pentachlorophénol mesurée selon la [CEN/TR 14823] est inférieure à 5 (par défaut) / \*\*\* PPM.~~

~~Les liants des panneaux sont issus de matières premières végétales (par défaut) / dérivés synthétiques / \*\*\*.~~

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

## - Prescriptions générales

Les panneaux sont contigus. Les espaces éventuels entre panneaux ou de liaison avec les parois sont comblés avec un isolant naturel de même type ou compatible.

Les fixations sont disposées afin de ne pas réduire les performances acoustiques

### Pour une application en toiture à versants

La pose des panneaux isolants est conforme à la [NIT 251]. Les panneaux sont fixés par **fixation mécanique** (par défaut) / **serrage entre éléments** / \*\*\*.

**(Soit par défaut)**

#### Par fixation mécanique

Les fixations sont au nombre de **3 par panneau / 5 par m<sup>2</sup> / \*\*\***. Elles sont munies de **rosace métallique / rosace synthétique** (par défaut) / \*\*\*. L'ancrage dans la paroi porteuse est **métallique / synthétique**. Les ancrages sont à **visser / frapper** et sont adaptés au support.

**(Soit)**

#### Par serrage entre éléments

Le serrage entre profilés n'est envisagé que pour les densités suffisantes. Les panneaux sont serrés entièrement et découpés à mesure. La fixation par serrage fait l'objet d'un contrôle visuel après pose.

**(Soit)**

\*\*\*

Les parements sont posés du côté **intérieur** (par défaut) / **extérieur** / \*\*\*.

## MESURAGE

### - code de mesurage:

**Surface nette** de la toiture à isoler, sans déduction des éléments de structure interposés (chevrons, fermes). Les réservations ~~inférieures à 1~~ < 1 m<sup>2</sup> ne sont pas déduites. Distinction faite suivant le type et l'épaisseur.

### 32.41.3j Isolation en panneaux - paille

## MATÉRIAUX

### - Caractéristiques générales

Le panneau paille est assemblé par **tissage** (par défaut) / **liant** / **compression à chaud** / \*\*\*.

Le parement des panneaux est de type : **nu** (par défaut) / **feuille cartonnée** / **fibres de verre** / **armature synthétique** / **feuille d'aluminium** / **plaque de plâtre** / \*\*\*.

Le parement des panneaux est appliqué sur **toutes les faces** (par défaut) / **l'une des faces** / \*\*\*.

Dimension des panneaux : pas d'application (par défaut) / 1200 x 2500 / 600 x 1200 / 1200 x 1000 / 600 x 2000 / \*\*\* mm.

Conductivité thermique (selon [NBN EN 12667] ou selon [NBN EN 12939] pour les produits épais) - valeur  $\lambda$  : pas d'application (par défaut) /  $\leq 0.10$  W/mK.

Masse volumique nominale (selon [NBN EN 1602]) : pas d'application (par défaut) /  $\leq 400$  kg/m<sup>3</sup>.

Equerrage de la longueur et de la largeur selon [NBN EN 824] : pas d'application (par défaut) /  $\leq 5$  mm/m.

Ecart de planéité des panneaux et plaques selon [NBN EN 825] : pas d'application (par défaut) /  $\leq 6$  mm.

Réaction au feu selon [NBN EN 13501-1] : C / D / E (par défaut) / F complétée, le cas échéant par les aspects s1 (par défaut) / s2 / s3 et d0 (par défaut) / d1 / d2.

Résistance à la contrainte en compression à 10 % de déformation (selon [NBN EN 826]) - niveau CS(10\Y) : pas d'application (par défaut) / 0,5 / 5 / 10 / 15 / 20 / 25 / 30 / 40 / 50 / 60 / 70 / 80 / 90 / 110 / 120 / 130 / 140 / 150 / 175 / 200 / 225 / 250 / 300 / 350 / 400 / 450 / 500 kPa.

Absorption d'eau à court terme (selon [NBN EN ISO 29767]) : pas d'application (par défaut) / < 1kg/m<sup>2</sup>.

Absorption d'eau à long terme (selon [NBN EN 12087]) : pas d'application (par défaut) / < 3kg/m<sup>2</sup>.

Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau – valeur Sd du panneau + parement (selon [NBN EN 12086]) : pas d'application (par défaut) / \*\*\*.

Absorption acoustique (déterminée selon [NBN EN ISO 354] et [NBN EN ISO 11654]) : pas d'application (par défaut) / \*\*\*.

Le dégagement mesuré de formaldéhyde tant pour les panneaux (liants compris) que pour les liants d'adhésion du revêtement de surface selon la [NBN EN 717-1] : pas d'application (par défaut) / < 0.124 mg/m<sup>3</sup>.

Concentration de pentachlorophénol mesurée selon la [CEN/TR 14823]: pas d'application (par défaut) / < 5 PPM.

Les liants des panneaux sont issus de : pas d'impositions particulières (par défaut) / matières premières végétales / dérivés synthétiques.

## - Prescriptions complémentaires

~~Dimension des panneaux : 1200 x 2500 (par défaut) / 600 x 1200 / 1200 x 1000 / 600 x 2000 / \*\*\* mm~~

~~Epaisseur totale de l'isolation : \*\*\* mm~~

~~Les panneaux sont disposés en 1 (par défaut) / \*\*\* couche(s)~~

~~Conductivité thermique (selon [NBN EN 12667] ou selon [NBN EN 12939] pour les produits épais) : valeur  $\lambda = \max. 0.10$  (par défaut) / \*\*\* W/mK.~~

~~Masse volumique nominale (selon [NBN EN 1602]) : max. 400 (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>3</sup>.~~

~~Equerrage de la longueur et de la largeur selon [NBN EN 824] : max 5 mm/m.~~

~~Ecart de planéité des panneaux et plaques selon [NBN EN 825] : max 6 mm.~~

~~Réaction au feu selon [NBN EN 13501-1] : E (par défaut) / C / D / F complétée, le cas échéant par les aspects s1 (par défaut) / s2 / s3 et d0 (par défaut) / d1 / d2.~~

~~Résistance à la contrainte en compression à 10 % de déformation (selon [NBN EN 826]) : niveau CS(10\Y) 40 (par défaut) / 0,5 / 5 / 10 / 15 / 20 / 25 / 30 / 40 / 50 / 60 / 70 / 80 / 90 / 110 / 120 / 130 / 140 / 150 / 175 / 200 / 225 / 250 / 300 / 350 / 400 / 450 / 500 kPa.~~

~~Absorption d'eau à court terme (selon [NBN EN ISO 29767]) : < 1kg/m<sup>2</sup> (par défaut) / \*\*\*.~~

~~Absorption d'eau à long terme (selon [NBN EN 12087]) : < 3kg/m<sup>2</sup> (par défaut) / \*\*\*.~~

~~Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau – valeur Sd du panneau + parement (selon [NBN EN 12086]) : \*\*\*.~~

~~Absorption acoustique (déterminée selon [NBN EN ISO 354] et [NBN EN ISO 11654]) : \*\*\*.~~

~~Les liants des panneaux et d'adhésion du revêtement de surface ne contiennent pas de formaldéhyde. Le dégagement mesuré selon la [NBN EN 717-1] est inférieur à 0.124 (par défaut) / \*\*\* mg/m<sup>3</sup>.~~

~~Concentration de pentachlorophénol mesurée selon la [CEN/TR 14823] : inférieure à 5 (par défaut) / \*\*\* PPM.~~

~~Les liants des panneaux sont issus de matières premières végétales (par défaut) / dérivés synthétiques / \*\*\*.~~

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

Les panneaux sont contigus. Les espaces éventuels entre panneaux ou de liaison avec les parois sont comblés avec un isolant de même type.

### Pour une application en toiture à versants

La pose des panneaux isolants est conforme à la [NIT 251]. Les panneaux sont fixés par **fixation mécanique** (par défaut) / serrage entre éléments / \*\*\*.

**(Soit par défaut)**

#### Par fixation mécanique

Les fixations sont au nombre de 5 par m<sup>2</sup> (par défaut) / 3 par panneau / \*\*\*. Elles sont munies de **rosace synthétique** (par défaut) / **rosace métallique** / \*\*\*. L'ancrage dans la paroi porteuse est **métallique** / **synthétique**. Les ancrages sont à **visser** / **frapper** et sont adaptés au support.

**(Soit)**

#### Par serrage entre éléments

Le serrage entre profilés n'est envisagé que pour les densités suffisantes. Les panneaux sont serrés entièrement et découpés à mesure. La fixation par serrage fait l'objet d'un contrôle visuel après pose.

**(Soit)**

\*\*\*

Les fixations sont disposées afin de ne pas réduire les performances acoustiques.

Les parements sont posés du côté **extérieur** (par défaut) / **intérieur** / \*\*\*.

Epaisseur totale de l'isolation : \*\*\* mm.

Les panneaux sont disposés en : **pas d'application** (par défaut) / **1 couche(s)**.

## MESURAGE

### - code de mesurage:

**Surface nette** de la toiture à isoler, sans déduction des éléments de structure interposés (chevrons, fermes). Les réservations ~~inférieures à 1~~ < 1 m<sup>2</sup> ne sont pas déduites.

Distinction faite suivant le type et l'épaisseur.

### 32.41.3k Isolation en panneaux - roseau

## MATÉRIAUX

### - Caractéristiques générales

Le panneau est composé de tiges de roseaux naturels non-transformées et assemblées en panneaux isolants. Ces panneaux sont liés avec des fils de fer galvanisés.

- Epaisseurs (selon [NBN EN 823]) : 20 / 50 (par défaut) / \*\*\* mm en panneau de dimensions 100 x 200 (par défaut) / 150 x 200 / 200 x 200 / \*\*\* cm
- Les panneaux sont disposés en 1 (par défaut) / 2 / \*\*\* couches
- Réaction au feu selon [NBN EN 13501-1] : E \_
- Conductivité thermique (selon [NBN EN 12667] ou selon [NBN EN 12939] pour les produits épais) - valeur  $\lambda$  : pas d'application(par défaut)/  $\leq 0.10$  W/mK.
- Masse volumique nominale (selon [NBN EN 1602]) : pas d'application(par défaut)/  $\leq 300$  kg/m<sup>3</sup>.
- L'équerrage de la longueur et de la largeur selon[NBN EN 824]:pas d'application (par défaut)/  $\leq 5$  mm/m.
- L'écart de planéité des panneaux et plaques selon[NBN EN 825]:pas d'application(par défaut)/  $\leq 6$  mm.
- Résistance à la contrainte en compression à 10 % de déformation (selon [NBN EN 826]) - niveau CS(10\Y) : pas d'application(par défaut)/ 20 / 40 / 60kPa.
- Absorption d'eau à court terme (selon [NBN EN ISO 29767]) : pas d'application(par défaut)/  $< 1$  kg/m<sup>2</sup>.
- Absorption d'eau à long terme (selon [NBN EN 12087]) : pas d'application(par défaut)/  $< 3$  kg/m<sup>2</sup>.
- Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau – valeur  $\mu$  (selon[NBN EN 12086]) : pas d'application(par défaut)/  $3 \leq \mu \leq 5$ .
- Absorption acoustique (déterminée selon [NBN EN ISO 354] et [NBN EN ISO 11654]) : pas d'application(par défaut)/ \*\*\*.

### - Prescriptions complémentaires

~~Conductivité thermique (selon [NBN EN 12667] ou selon [NBN EN 12939] pour les produits épais) : valeur  $\lambda = \leq 0.10$  (par défaut) / \*\*\* W/mK.~~

~~Masse volumique nominale (selon [NBN EN 1602]) :  $\leq 300$  (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>3</sup>~~

~~L'équerrage de la longueur et de la largeur selon [NBN EN 824] est de max 5 mm/m.~~

~~L'écart de planéité des panneaux et plaques selon [NBN EN 825] est de max 6 mm.~~

~~Résistance à la contrainte en compression à 10 % de déformation (selon [NBN EN 826]) : niveau CS(10\Y) 20 /40 (par défaut) 60 / \*\*\* kPa.~~

~~Absorption d'eau à court terme (selon [NBN EN ISO 29767]) :  $< 1$ kg/m<sup>2</sup> (par défaut) / \*\*\*~~

~~Absorption d'eau à long terme (selon [NBN EN 12087]) :  $< 3$ kg/m<sup>2</sup> (par défaut) / \*\*\*~~

~~Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau – valeur  $\mu$  (selon [NBN EN 12086]) :  $\mu$  compris entre 3 et 5 (par défaut) / \*\*\*~~

~~Absorption acoustique (déterminée selon [NBN EN ISO 354] et [NBN EN ISO 11654]) : \*\*\*~~

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

Les panneaux sont contigus. Les espaces éventuels entre panneaux ou de liaison avec les parois sont comblés avec un isolant de même type ou naturel compatible avec la destination de l'isolant.

Les fixations sont disposées afin de ne pas réduire les performances acoustiques

**Pour une application en toiture à versants**

La pose des panneaux isolants est conforme à la [NIT 251]. Les panneaux sont fixés par **fixation mécanique** (par défaut) / **serrage entre éléments** / **\*\*\***.

**(Soit par défaut)**

#### Par fixation mécanique

Les fixations sont au nombre de 5 par panneau / 5 par m<sup>2</sup> (par défaut) / **\*\*\***. Elles sont munies d'une **rondelle** / **de rosace métallique** / **de rosace synthétique** / **\*\*\***. L'ancrage dans la paroi porteuse est **métallique** / **synthétique**. Les ancrages sont à **visser** / **frapper** et sont adaptés au support. Les joints des panneaux ~~doivent se trouver~~ **sont** sur la structure portante.

**(Soit)**

#### Par serrage entre éléments

Le serrage entre profilés n'est envisagé que pour les densités suffisantes. Les panneaux sont serrés entièrement et découpés à mesure. La fixation par serrage fait l'objet d'un contrôle visuel après pose.

**(Soit)**

**\*\*\***

Les panneaux sont posés du côté intérieur de la toiture.

## MESURAGE

- **code de mesurage:**

**Surface nette** de la toiture à isoler, sans déduction des éléments de structure interposés (chevrons, fermes). Les réservations ~~inférieures à 1~~ < 1 m<sup>2</sup> ne sont pas déduites.

Distinction faite suivant le type et l'épaisseur.

### 32.41.3I Isolation en panneaux - biopolymères

## MATÉRIAUX

- **Caractéristiques générales**

Le produit biosourcé est constitué d'une membrane en biopolymères viscoélastique, produite à base de matériaux organiques renouvelables et recyclables, résidus des filières agricoles et alimentaires.

- Épaisseur (selon [NBN EN 823]) : **2** (par défaut) / **3** / **\*\*\*** mm
- Les panneaux sont disposés en **1** (par défaut) / **\*\*\*** couche(s)
- Densité (selon [NBN EN 1602]) : **2,5** (par défaut) / **4** / **\*\*\*** kg/m<sup>3</sup>.
- Indice d'affaiblissement acoustique Rw (selon [NBN EN ISO 717-1]) : **49** (par défaut) / **\*\*\*** db
- Les liants des panneaux et d'adhésion du revêtement de surface ne contiennent pas de formaldéhyde. Le dégagement mesuré selon la [NBN EN 717-1] est ~~inférieur à~~ < **0.124** (par défaut) / **\*\*\*** mg/m<sup>3</sup>.
- La concentration de pentachlorophénol mesurée selon la [CEN/TR 14823] est ~~inférieure~~ à < **5** (par défaut) / **\*\*\*** PPM.
- Les liants des panneaux sont issus de **matières premières d'origine végétale** (par défaut) / **\*\*\***.
- Les adjuvants ignifuges et biocides sont de type : **pas d'adjuvant** (par défaut) / **sels de bore** / **sels d'ammonium** / **\*\*\***. Les adjuvants respectent la directive Reach [Règlement 1907/2006/CE]. La concentration ~~maximum~~ des adjuvants est ~~de~~ ≤ **4%** (par défaut) / **\*\*\***.

Classement de la réaction au feu (selon [NBN EN 13501-1]) : D (par défaut) / \*\*\* : pas d'application (par défaut) / d'application.

### - Prescriptions complémentaires

~~Classement de la réaction au feu (selon [NBN EN 13501-1]) : D (par défaut) / \*\*\*.~~

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

Le stockage des membranes isolants acoustiques ainsi que de leurs accessoires doit impérativement faire preuve de soin. Les isolants ~~doivent être~~ sont entreposés horizontalement et ne ~~peuvent~~ sont pas être exposés aux intempéries ni à la lumière directe du soleil. Le stockage des isolants et de leurs accessoires ~~doit être~~ est réalisé de façon à annuler le risque de trous ou de tout dégât.

Les points de contact entre le système isolant prescrit et les éléments de structure du bâtiment sont découplés avec une bande résiliente de désolidarisation. Un joint viscoélastique résilient est appliqué en périphérie du système isolant.

La structure d'isolation destinée au bâtiment neuf ou en rénovation est composée d'une membrane biopolymère placée entre deux plaques de plâtre standard fixées sur **un lattage en bois** (par défaut) / **sur des profilés à ressort en S vissés sur le gitage** / **sur des profilés fixés sur des cavaliers acoustiques** / \*\*\* d'une charpente thermiquement isolée.

Les percements sont limités aux agrafes ou aux vis de fixation pour les sous pentes de toiture.

## MESURAGE

### - code de mesurage:

**Surface nette** de la toiture à isoler. Les réservations ~~inférieures à~~ < 1 m<sup>2</sup> ne sont pas déduites.

Distinction faite suivant le type et l'épaisseur.

### 32.41.4a Isolation en panneaux - laine de mouton

## MATÉRIAUX

### - Caractéristiques générales

Densité : 10 à 20 kg/m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>

Épaisseur panneaux : 50 / 75 / 100 / 150 / 200 / 250 / \*\*\* mm

Résistance thermique ~~en~~ Rm<sup>2</sup>K/W : 1,25 (~~50mm~~(50 mm)) / 1,88 (~~75mm~~(75 mm)) / 2,5 (~~100mm~~(100 mm)) / 3,75 (~~150mm~~(150 mm)) / 5 (~~200mm~~(200 mm)) / 6,25 (~~250mm~~(250 mm)) / \*\*\* m<sup>2</sup>.°K/W

Résistance au feu selon [NBN EN 13501-1] : E / F

Conductivité thermique  $\lambda$  : 0,039 ~~W/m<sup>2</sup>K~~ (par défaut) / \*\*\* W/m<sup>2</sup>K

Latence thermique (c) : 1700 (par défaut) / \*\*\* J/kg<sup>2</sup>K

## MESURAGE

### - code de mesurage:

Distinction faite suivant l'épaisseur.

#### Toitures inclinées :

Surface ~~nette~~ de la toiture à isoler, sans déduction des éléments de ~~structure~~ interposés (chevrons / fermes). Les réservations ~~inférieures à~~ < 1 m<sup>2</sup> ne sont pas déduites.

#### Toitures plates :

Surface ~~nette~~ mesurée en projection horizontale entre les relevés de toiture. ~~Les~~ réservations ~~inférieures à~~ < 1 m<sup>2</sup> ne sont pas déduites.

Les bandes d'isolation verticales contre les relevés de toiture et/ou les rives de toiture sont comprises dans le prix.

### 32.41.4b Isolation en panneaux - plumes

## MATÉRIAUX

### - Caractéristiques générales

- Le produit est constitué de plumes **de canard** (par défaut) / **d'oie / de poule** / \*\*\* liées entre elles par des fibres **polyester** (par défaut) / **bio-polymères (PLA)** / \*\*\*. Le produit est conditionné sous forme de panneaux.
- Ces panneaux ~~peuvent~~ **contiennent : ~~≥ contenir plus de~~** (par défaut) / **15 / 30 / 50 / \*\*\*%** **delaine de mouton** (par défaut) / **fibre de lin** / \*\*\*.
- Taux de liant **≤15\_%** (par défaut) / \*\*\*.
- Les adjuvants ignifuges et biocides sont de type : **pas d'adjuvant** (par défaut) / **sels de Bore / sels d'ammonium** / \*\*\*.
- Les adjuvants respectent la directive Reach [Règlement 1907/2006/CE].
- Concentration des adjuvants **≤4\_%** (par défaut) / \*\*\*.
- Le surfacage des panneaux est de type : **nu** (par défaut) / \*\*\*.
- Épaisseur (selon [NBN EN 823]) : **50 / 60** (par défaut) / **80 / 100 / 120 / 145 / 200 / \*\*\*** mm en panneau de dimensions : **1200 x 600** (par défaut) / \*\*\* mm.
- Densité (selon [NBN EN 1602]) : **20 (variations de ~~plus à moins~~ +/- 10\_%)** (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>3</sup>.
- Conductivité thermique déclaré (selon [NBN EN 12667])  $\lambda_d \leq 0,045$  (par défaut) / \*\*\* W/mK.

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

Les panneaux sont disposés en **1** (par défaut) / \*\*\* couche(s).

Les panneaux sont contigus. Les espaces éventuels entre panneaux ou de liaison avec les parois sont comblés avec un isolant de même type.

Les fixations sont disposées afin de ne pas réduire les performances acoustiques.

#### **Pour une application en toiture**

La pose des panneaux isolants est conforme à la [NIT 251]. Les panneaux sont fixés par **serrage entre éléments** (par défaut) / **fixation mécanique**.

**(soit par défaut)**

Par serrage entre éléments

Les panneaux sont disposés entre les montants de l'ossature avec un léger pincement (**max.** (≤ 3% de la largeur du panneau) en butée au sol et au plafond.

La fixation par serrage fait l'objet d'un contrôle visuel après pose.

**(soit)**

Par fixation mécanique

(si surfaçage non-nu uniquement)

Les panneaux sont cloués / vissés / agrafés par léger pincement de la face interne de l'isolant sur les montants tous les 40 cm (par défaut) / \*\*\* et sur la lisse haute tous les 15 cm (par défaut) / \*\*\*.

Les exigences réglementaires relatives à la réaction au feu concernent généralement le produit en situation finale dans la construction (conditions « end-use », c'est-à-dire notamment avec le ou les éventuel(s) revêtement(s)). Pour obtenir la classe « end-use » déclarée par le fabricant, l'isolant ~~doit être~~ est mis en œuvre et revêtu conformément à l'essai réalisé selon la [NBN EN 13501-1].

Il n'est pas permis d'installer dans l'épaisseur de l'isolation à réaliser tout matériel électrique non protégé susceptible de créer une source de chaleur continue (spots, transformateurs).

L'emploi des panneaux isolants en plume ne s'applique pas aux bâtiments à forte hygrométrie ainsi que les bâtiments industriels, agricoles, agroalimentaires.

## MESURAGE

- code de mesurage:

Surface nette de la toiture à isoler, sans déduction des éléments de structure interposés (chevrons / fermes). Les réservations inférieures à < 1 m<sup>2</sup> ne sont pas déduites.

### 32.42.2a Isolation en rouleaux/matelas - laine minérale (MW)

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

Les rouleaux sont contigus. Les espaces éventuels entre rouleaux ou de liaison avec les parois sont comblés avec un isolant de même type.

Avant de poser les matelas d'isolation, les surfaces de contact entre les matelas et les autres éléments de structure sont nettoyées et débarrassées de toutes les irrégularités. Tous les joints sont parfaitement jointifs et durablement étanches (cfr [NIT 255]). Où cela s'avère nécessaire, les matelas sont relevés contre les remontées verticales, poutres et/ou autres éléments de construction.

La couche pare-vapeur éventuellement combinée à l'isolant, est orientée du côté chaud de celui-ci. Les matelas qui présentent des défauts ou sont endommagés ne peuvent pas être mis en œuvre. Les bords sont en pose libre (par défaut) / collés / agrafés / \*\*\*.

### Pour une application en toiture plate

Les rouleaux sont disposés entre les chevrons. La largeur des rouleaux est au moins supérieure à la largeur libre entre chevrons plus 2cm. L'isolation est posée par le dessus (par défaut) / le dessous des toitures

**(Soit par défaut)**

#### Par le dessus des toitures :

Le placement de l'isolation est assuré par pose simple (par défaut) / agrafage à raison de 5 par m et par côté / \*\*\*. Le parement est disposé en partie supérieure (par défaut) / partie inférieure / \*\*\*. Une étanchéité provisoire est appliquée si l'étanchéité finale n'est pas disposée juste après la pose de l'isolant.

**(Soit)**

#### Par le dessous des toitures :

Le placement de l'isolation est assuré par agrafage à raison de 5 par m et par côté (par défaut) / par lattage (latte de minimum 15x23mm espacées de 30 cm) / \*\*\*. Le parement est disposé en partie supérieure (par défaut) / inférieure / \*\*\*.

### Pour une application en toiture à versants

Les rouleaux sont disposés entre les chevrons ou fermes. La largeur des rouleaux est au moins supérieure à la largeur libre entre chevrons plus 2cm. L'isolation est posée par **le dessus** (par défaut) / **le dessous** des toitures.

Le placement de l'isolation est assuré par **pose simple** (par défaut) / **agrafage à raison de 5 par m et par côté** / **\*\*\***. Le parement est disposé en **partie supérieure** (par défaut) / **partie inférieure** / **\*\*\***. Une étanchéité provisoire est appliquée si l'étanchéité finale n'est pas disposée juste après la pose de l'isolant.

La pose d'isolation est conforme à la [NIT 251].

Les fixations sont conçues et disposées afin de ne pas réduire les performances acoustiques.

Les mesures de protection lors de la mise en **œuvreœuvre** de la laine minérale incluent de porter les équipements de protection **individuelleindividuelle** EPI tels que des lunettes, un masque et des gants de protection. La préparation du chantier inclue également les séparations et l'isolement afin d'éviter la propagation des fibres minérales dans les autres zones accessibles de la construction.

### 32.42.3a Isolation en rouleaux/matelas - liège (ICB)

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

#### Spécifications

L'épaisseur d'isolation est créée : **\_d'une couche / de plusieurs couches**

**OPTION(soit)1 : d'une couche de matelas isolant d'une épaisseur de 80 / 100 / 120 / 140 / 160 mm**

**OPTION(soit)2 : de plusieurs couches de matelas isolant d'épaisseurs respectives \*\*\* / \*\*\* / \*\*\* mm**

**Choix opéré :OPTION 1 (une couche) / OPTION 2 (plusieurs couches)**

Dimension des rouleaux : \*\*\* mm

- Taux de granulés de liège 90 % avec agglutinant de polyuréthane 10 %.
- Densité : **70 à 80** (par défaut) / **\*\*\* kg / par m<sup>3</sup>**
- Compression : **≤ 30** (par défaut) / **\*\*\*** selon [ISO 7322]
- Résistance à la traction ( perpendiculaire à la direction de la compression et direction de la compression **≥ 400** (par défaut) / **\*\*\*** kPa selon [ISO 7322]
- Dimensions des granulés : **2 à 4** mm
- Dimensions des rouleaux (L x l x épaisseur): **160 m x 1 m x 1mm / 80 m x 1 m x 2 mm / 54 m x 1 m x 3 mm / 40 m x 1 m x 4 mm / 32 m x 1 m x 5 mm / 27 m x 1 m x 6 mm / 10 m x 0,50 m x 2 mm / 10 m x 0,5 m x 4 mm**

### 32.42.3b Isolation en rouleaux/matelas - laine de chanvre

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

#### Spécifications

L'épaisseur d'isolation est créée : **\_d'une couche / de plusieurs couches**

**OPTION(soit)1 : d'une couche de matelas isolant d'une épaisseur de 80 / 100 / 120 / 140 / 160 mm**

**OPTION(soit)2 : de plusieurs couches de matelas isolant d'épaisseurs respectives \*\*\* / \*\*\* / \*\*\* mm**

**Choix opéré :OPTION 1 (une couche) / OPTION 2 (plusieurs couches)**

Dimension des rouleaux : \*\*\* mm

- Taux de liant synthétique (polyester) : 10\_% (+/- 1\_% ) (par défaut) / \*\*\*
- Densité : 30 (par défaut) / \*\*\* kg / ~~par m<sup>3</sup>~~m<sup>3</sup> de rouleau selon [NBN EN 1602]
- Conductivité thermique massive : 0.040 (par défaut) / \*\*\* W/m.K selon [NBN EN 12667]
- Epaisseur : 100 (par défaut) / \*\*\* mm - en rouleau selon [NBN EN 823]
- Résistance thermique en m<sup>2</sup>.K/W : 1,10 (45mm) / 1,5 (60mm) / 2 (80mm) / 2,5 (100mm) / 3 (140mm)
- Déphasage en heure : 1,5 (45mm) / 2 (60mm) / 2,5 (80mm) / 3 (100mm) / 4,5 (140mm) selon [NBN EN 12667]
- Coefficient de résistance à la vapeur d'eau  $\mu = 1$  / \*\*\* selon [NBN EN 12086]
- Perméabilité à la vapeur d'eau Sd (m) : 0,05 (~~45mm~~(45 mm) / 0,06 (~~60mm~~(60 mm) / 0,08 (~~80mm~~(80 mm) / 0,10 (~~100mm~~(100 mm) / 0,14 (~~140mm~~(140 mm) selon [NBN EN 12086]
- Affaiblissement acoustique aérien : >56; 56 (-2 ; -7) (par défaut) / \*\*\* mur ossature bois chanvre épaisseur 140 mm selon [NBN EN ISO 10140-3]
- Capacité thermique : de 1 à 1,5 (par défaut) / \*\*\* kJ/kg.K
- Classement au feu : Euroclasse : E selon [NBN EN 13501-1]

### 32.42.3d Isolation en rouleaux/matelas - fibres de coco

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

Les fibres de coco sont cardées et ont reçu un traitement ignifuge au sel de bore, sans autre additif.

#### Spécifications

L'épaisseur d'isolation est créée : d'une couche / de plusieurs couches

~~OPTION (soit) 1 : d'une couche~~ de matelas isolant d'une épaisseur de 80 / 100 / 120 / 140 / 160 mm

~~OPTION (soit) 2 : de plusieurs couches~~ de matelas isolant d'épaisseurs respectives\*\*\* / \*\*\* / \*\*\* mm

~~Choix opéré : OPTION 1 (une couche) / OPTION 2 (plusieurs couches)~~

Dimension des rouleaux : \*\*\* mm

- Densité : environ 20 (par défaut) / \*\*\* kg/~~m<sup>3</sup>~~m<sup>3</sup>
- Conductibilité thermique lambda déclarée : 0,047 (par défaut) / \*\*\* W/mK selon [NBN EN 12667]
- Perméabilité à la vapeur d'eau  $\mu$  : 1 / 2
- Réaction au feu : \*\*\* .
- Atténuation acoustique : \*\*\* .

### 32.42.3e Isolation en rouleaux/matelas - fibres de lin

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

#### Spécifications

L'épaisseur d'isolation est créée : d'une couche / de plusieurs couches

~~OPTION (soit) 1 : d'une couche~~ de matelas isolant d'une épaisseur de ~~80~~80 / 100 / 120 / 140 / 160 mm

~~OPTION (soit) 2 : de plusieurs couches~~ de matelas isolant d'épaisseurs respectives

\*\*\* / \*\*\* / \*\*\* mm-

~~Choix opéré : OPTION 1 (une couche) / OPTION 2 (plusieurs couches)~~

Dimension des rouleaux : \*\*\* mm

- Taux de fibres naturelles à 88 % et de fibres de **liège** à 12 %.
- Densité : **30 (+/- 3)** (par défaut) / \*\*\* kg /m<sup>3</sup>
- Conductibilité thermique : **0,038** (par défaut) / \*\*\* W/mK selon [NBN EN 12667]
- Résistance thermique en m<sup>2</sup>K/W : **1,58 (60mm) / 2,11 (80mm) / 2,63 (100mm)**
- Chaleur spécifique : **1410** (par défaut) / \*\*\* J/KgK
- Diffusion à la vapeur d'eau μ : **1** (par défaut) / \*\*\* mg/m<sup>2</sup>.h.Pa
- Epaisseur : **60 / 80 / 100** mm
- Dimensions des rouleaux : largeur **600** (par défaut) / \*\*\* mm x **3400 / 4400 / 6500** mm
- Euroclasse Cs2d0 selon [NBN EN 13501-1]

### 32.42.3f Isolation en rouleaux/matelas - paille

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

##### - Prescriptions générales

Les rouleaux sont contigus. Les espaces éventuels entre rouleaux ou de liaison avec les parois sont comblés avec un isolant de même type.

Les rouleaux sont disposés entre montants, chevrons ou poutres. La largeur des rouleaux est au moins supérieure à la largeur libre entre montants plus **2cm**.

Le parement est disposé en partie **extérieure** (par défaut) / **intérieure** / \*\*\*.

Les rouleaux sont fixés par **fixation mécanique** (par défaut) / **serrage entre éléments et agrafage** / **collage** / \*\*\*.

**(Soit par défaut)**

##### Par fixation mécanique

Les fixations sont au nombre de **5 par m<sup>2</sup>** (par défaut) / **8 par m<sup>2</sup>** / \*\*\*. Elles sont munies de **rosace (cheville) métallique** / **rosace (cheville) synthétique** (par défaut) / \*\*\*. L'ancrage dans la **paroi porteuse est métallique** / **synthétique** (par défaut). Les **ancrages sont à visser** / **frapper** (par défaut) et sont adaptés au support.

**(Soit)**

##### Par serrage et agrafage entre éléments

Les rouleaux sont serrés entièrement et découpés à mesure (**largeur + min ≥ 2 cm**), le serrage est accompagné d'un **agrafage à raison de 5 par m et par côté** (par défaut) / \*\*\*.

**(Soit)**

##### Par collage

Les rouleaux sont fixés à l'aide de colle **PU** (par défaut) / \*\*\*. La colle est appliquée en collage **partiel à 50%** (par défaut) / **total** / \*\*\*. La concentration de pentachlorophénol de la colle mesurée selon la [NBN EN 14823] est **inférieure à <5 PPM** (par défaut) / \*\*\*.

**(Soit)**

\*\*\*.

### 32.42.3g Isolation en rouleaux/matelas - biopolymères

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

Le produit biosourcé est constitué d'une membrane en biopolymères viscoélastique, produite à base de matériaux organiques renouvelables et recyclables, résidus des filières agricoles et alimentaires.

Épaisseur (selon [NBN EN 823]) : 2 (par défaut) / 3 / \*\*\* mm

Densité (selon [NBN EN 1602]) : 2,5 (par défaut) / 4 / \*\*\* kg/m<sup>3</sup>.

Indice d'affaiblissement acoustique Rw (selon [NBN EN ISO 717-1]) : 49 (par défaut) / \*\*\* db

Les liants des panneaux et d'adhésion du revêtement de surface ne contiennent pas de formaldéhyde. Le dégagement mesuré selon la [NBN EN 717-1] est ~~inférieur à~~ <0.124 (par défaut) / \*\*\* mg/m<sup>3</sup>.

La concentration de pentachlorophénol mesurée selon la [CEN/TR 14823] est ~~inférieure à~~ <5 (par défaut) / \*\*\* PPM.

Les liants des panneaux sont issus de **matières premières d'origine végétale** (par défaut) / \*\*\*.

Les adjuvants ignifuges et biocides sont de type : **pas d'adjuvant** (par défaut) / **sels de bore / sels d'ammonium** / \*\*\*. Les adjuvants respectent la directive Reach [Règlement 1907/2006/CE]. La concentration maximum des adjuvants est de **4\_%** (par défaut) / \*\*\*.

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

##### - Prescriptions générales

Le stockage des membranes isolants acoustiques ainsi que de leurs accessoires ~~doit est~~ impérativement **faire preuve de** soin. Les isolants ~~doivent être~~ **sont** entreposés horizontalement et ne ~~peuvent pas être~~ **sont pas** exposés aux intempéries ni à la lumière directe du soleil. Le stockage des isolants et de leurs accessoires ~~doit être~~ **est** réalisé de façon à annuler le risque de trous ou de tout dégât.

Les points de contact entre le système isolant prescrit et les éléments de structure du bâtiment sont découplés avec une bande résiliente de désolidarisation. Un joint viscoélastique résilient est appliqué en périphérie du système isolant.

La structure d'isolation destinée au bâtiment neuf ou en rénovation est composée d'une membrane biopolymère placée entre deux plaques de plâtre standard fixées sur **un lattage en bois** (par défaut) / **sur des profilés à ressort en S vissés sur le gitage / sur des profilés fixés sur des cavaliers acoustiques** / \*\*\* d'une charpente thermiquement isolée.

Les percements sont limités aux agrafes ou aux vis de fixation pour les sous pentes de toiture.

### 32.42.4a Isolation en rouleaux/matelas - laine de mouton

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

Le produit de la tonte des ovins subit un lavage au savon et à la soude pour le débarrasser des impuretés et du suint. Il reçoit ensuite un traitement insecticide et ignifuge.

La laine de mouton est cardée et texturée au moyen de fibres thermofusibles (~~peyester~~(polyester)) ou sur un canevas en polypropylène de façon à former des rouleaux d'isolation souples.

Proportion de laine de mouton issue des filières de recyclage de textiles dans le matériau mis en oeuvre : 0 % / ~~\*\*\*% minimum~~ / ~~\*\*\*% maximum~~ / ~~\*\*\*%~~ / 100 % (par défaut).

#### Spécifications

Épaisseur d'isolation : \*\*\* mm.

Caractéristiques de base :

- Conductivité thermique (selon [NBN EN 1605] ou selon [NBN EN 12939] pour les produits épais) : valeur lambda déclarée ~~= max. ≤ 0~~ 0.035 / 0.045 W/mK
- Masse volumique nominale après insufflation (selon [NBN EN 1602]) : ~~environ~~ ≥ 10 / 30 kg/m<sup>3</sup>
- Réaction au feu
  - Spécifique (matériau nu) – application générale: classe E / F selon la [NBN EN 13501-1] ou avec additif retardateur au feu : classe B / C / D / E / F complétée, le cas échéant par les aspects s1 / s2 / s3 et d0 / d1 / d2 selon [NBN EN 13501-1]
  - Matériau revêtu - « end-use »: classe A1 / A2 / B / C / D / E / F complétée, le cas échéant, par les aspects s1 / s2 / s3 et d0 / d1 / d2 selon [NBN EN 13501-1] dépendant du type de revêtement
- Teneur en eau (selon [NBN EN 12105]) : < \*\*\* %
- Capacité d'absorption en eau : 0,30 kg/kg.
- Perméabilité à la vapeur d'eau  $\mu$  : 1 / 2

Autres caractéristiques spécifiques suivant les sollicitations du projet :

- Atténuation acoustique : \*\*\* .

## 32.43 Isolation à projeter

### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Le travail est réalisé par une entreprise spécialisée, suivant notamment : **prescriptions du fabricant** (par défaut) / \*\*\*.

Avant le début des travaux, l'entrepreneur vérifie l'accessibilité des lieux et notamment : les possibilités de stationnement des véhicules, la distance entre stationnement et zone des travaux, la configuration des baies d'accès, etc.

Il tient compte des différentes contraintes dans sa remise de prix.

L'entrepreneur pose l'isolation conformément aux indications de composition du complexe.

Avant de poser l'isolation, l'entrepreneur vérifie si la structure portante et le support de projection correspondent aux plans et aux prescriptions et s'ils permettent d'assurer une exécution parfaite des travaux.

Dans la négative, il en avertit immédiatement l'auteur de projet afin qu'il puisse prendre les mesures qui s'imposent et qu'on ne doive pas, par la suite, effectuer des adaptations.

La base à isoler doit être saine, propre et exempte de poussières, d'humidité, d'huiles ou de graisses pouvant empêcher l'adhésion.

Le cas échéant, les supports sont nettoyés par brossage, grattage, ponçage ou tout autre moyen permettant d'éliminer les particules limitant l'adhérence.

Tous les éléments métalliques, susceptibles d'être en contact avec l'isolant projeté, sont efficacement protégés contre la corrosion.

L'isolation projetée est réalisée en principe après mise en place complète des différents réseaux chauffage, sanitaire, ventilation, électrique, ...

L'entrepreneur vérifie la bonne fixation des conduites, canalisations, équipements, ... afin qu'aucun déplacement ne se produise lors de la projection. Il informe l'entreprise concernée ainsi que la direction de chantier des éventuelles corrections à apporter avant son intervention.

L'isolation est projetée directement sur l'aire de pose, en plusieurs couches si nécessaire en fonction des épaisseurs préconisées. Elle est appliquée en adhérence totale, jusqu'à l'obtention, sur toute la surface, d'une épaisseur uniforme. Si nécessaire afin d'assurer cette adhérence totale au support, un primaire d'interposition est appliqué sur celui-ci.

Les irrégularités sont écrêtées dans les endroits où cela s'avère nécessaire.

Après projection de l'isolant et avant l'exécution des finitions, l'auteur de projet est invité sur le chantier afin de contrôler la pose de l'isolation ainsi que l'exécution des détails.

La protection de l'isolant projeté contre toute dégradation de même que la ventilation appropriée des locaux est assurée durant toute la durée de prise / du séchage.

Le matériau d'isolation ne peut pas être mis en contact avec des conduits de fumée ou d'autres sources de chaleur (spots, transformateurs, ventilateurs, canalisations chaudes, ...).

A l'extérieur et en rénovation : La préparation du support comprend toutes les prestations nécessaires, en fonction des matériaux rencontrés, afin de rendre les surfaces aptes à être isolées (traitement préliminaire, couche d'imprégnation, remplacement des éléments endommagés, etc. ).

#### Pour les travaux réalisés en intérieur :

Les prestations sont effectuées dans un bâtiment étanche à la pluie et au vent.

L'applicateur veille notamment à la fermeture temporaire des accès aux pièces à isoler aux autres intervenants du chantier pour éviter les courants d'air.

L'entrepreneur place toutes les protections nécessaires (film plastique agrafé ou collé, ...) contre le nuage dû à la vaporisation et ce sur toutes les surfaces susceptibles d'être en contact avec ce dernier:

- Les fenêtres et les châssis sont totalement recouverts.
- Les surfaces plafonnées, en plaques, équipements (radiateurs, ...) sont entièrement protégés.

#### Pour les travaux réalisés à l'extérieur :

Toutes les zones à proximité du chantier (bâtiment et voisinage) et qui ne doivent pas être isolées doivent être protégées efficacement contre les projections de mousse en cas de vent.

L'entrepreneur place, vérifie et entretient régulièrement les différentes protections.

Sont notamment compris : protection complète sur les châssis, bâchage des échafaudages, bâchage au droit des façades à isoler, etc. ...

Pour réaliser le chantier, l'entrepreneur tient compte des conditions météorologiques au moment et après l'application.

Il vérifie notamment la température ambiante, le taux d'humidité relative et taux d'humidité sur support, l'état du support.

#### Protections :

L'entrepreneur place également toutes les protections nécessaires et appropriées pour l'accès au chantier et zone de travail.

L'entrepreneur qui n'a pas suffisamment protégé les surfaces, enlève, à ses frais, les dépôts et projections non souhaitées, par tous les moyens appropriés, sans endommager les surfaces.

En fin de chantier, l'entrepreneur enlève et évacue les différentes protections mises en place.

### 32.43.1a Isolation à projeter - polyuréthane (PUR)

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

##### - Prescriptions générales

Pour l'exécution, suivant prescriptions du fabricant:

- La température ambiante est supérieure à **5** (par défaut) / \*\*\* °C.
- La température du support doit être au minimum de **5 / 10 / 15** °C et au maximum à **35** (par défaut) / \*\*\* °C.

Précautions à prendre :

Le matériau d'isolation ne peut pas être mis en contact avec des conduits de fumée ou d'autres sources de chaleur (spots, transformateurs, ventilateurs, canalisations chaudes, ...)

## - Notes d'exécution complémentaires

A l'extérieur et en rénovation :

La préparation du support comprend toutes les prestations nécessaires, en fonction des matériaux rencontrés, afin de rendre les surfaces aptes à être isolées (traitement préliminaire, couche d'imprégnation, remplacement des éléments endommagés, etc.).

Toiture plate :

Les pentes nécessaires à l'évacuation doivent être assurées.

### 32.43.2b Isolation à projeter - laine de verre (MW)

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

##### - Prescriptions générales

La projection est réalisée par machine permettant le broyage, le mélange avec le liant et la projection sous pression de la laine de verre.

La matière première est livrée sur chantier au plus près de la date d'application (maximum 3 jours). Elle est stockée à l'abri des intempéries et dans un local sec.

Préalablement à la projection de l'isolant, la surface sur laquelle la laine de verre est projetée est nettoyée. Un primaire d'accrochage est appliqué **sur l'entièreté de la surface** (par défaut) / **sur les zones dégradées** / **\*\*\***. Les zones ne recevant pas d'isolant projeté sont protégées.

La laine de verre projetée est **rectifiée** (par défaut) / **talochée** / **laissée sans modification** / **\*\*\***.

L'isolant ne doit jamais être mis en contact direct avec les dispositifs d'éclairage encastrés.

Les mesures de protection lors de la mise en œuvre de la laine de verre incluent de porter les équipements de protection individuelle EPI tels que des lunettes, un masque et des gants de protection. La préparation du chantier inclut également les séparations et l'isolement afin d'éviter la propagation des laines minérales dans les autres zones accessibles de la construction.

### 32.44.1 Isolation à souffler - matières synthétiques

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Le matériau d'isolation ne peut pas être mis en contact avec des conduits de fumée ou d'autres sources de chaleur (spots, transformateurs, ventilateurs, canalisations chaudes, ...).

### 32.44.2d Isolation à souffler - vermiculite expansée

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

L'isolant est constitué de vermiculite, variété de roche micacée ~~feuillet~~ feuilletée, expansée jusqu'à 30 fois son volume initial par traitement thermique à plus de 1200 °C (exfoliation et déshydratation).

##### Spécifications

- Épaisseur : **\*\*\*** cm
- Forme billes ou paillettes brutes de 0,6 à 6 mm permettant leur mise en ~~œuvre~~ œuvre par insufflation.
- Masse volumique: **environ 75 / 130** kg/m<sup>3</sup>, suivant **\*\*\***.
- Valeur lambda déclaré: maximum **0.060 / 0,080** W/mK, suivant **\*\*\*** / [NBN EN 14064-1] \_ [NBN EN 12667] (par défaut).
- Réaction au feu: **\*\*\***, ininflammable, suivant [NBN EN 13501-1].
- Acoustique : **\*\*\***, suivant **\*\*\***.
- Non capillaire et non hygroscopique
- Imputrescible

### 32.44.2e Isolation à souffler - perlite expansée

## MATÉRIAUX

### - Caractéristiques générales

L'isolant est constitué de perlite, variété de roche rhyolitique perlitique, expansée jusqu'à 15 fois son volume initial par traitement thermique à plus de 1200 °C (déshydratation).

#### Spécifications

- Épaisseur : \*\*\* cm
- Forme billes ou paillettes brutes de 0,6 à 6 mm permettant leur mise en ~~oeuvre~~œuvre par insufflation.
- Masse volumique: environ 50 / 80 / 90 kg/m<sup>3</sup>, suivant \*\*\*.
- Valeur lambda déclaré: maximum 0.045 / 0,050 W/mK, suivant \*\*\* / [NBN EN 14064-1]\_ [NBN EN 12667] (par défaut).
- Réaction au feu: \*\*\*, ininflammable, suivant [NBN EN 13501-1].
- Acoustique : \*\*\*, suivant \*\*\*.
- Non capillaire et non hygroscopique
- Imputrescible

### 32.44.3 Isolation à souffler - matières végétales

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Le matériau d'isolation ne peut pas être mis en contact avec des conduits de fumée ou d'autres sources de chaleur (spots, transformateurs, ventilateurs, canalisations chaudes, ...).

#### 32.44.3c Isolation à souffler - fibres de lin

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

##### - Prescriptions générales

La matière première est achalandée sur chantier au plus près de la date d'application. Elle est stockée à l'abri de l'humidité et des intempéries.

Le soufflage est réalisé par machine pneumatique qui ~~carde~~et aère le matériau.

#### 32.44.3d Isolation à souffler - fibres de coco

## MATÉRIAUX

### - Caractéristiques générales

Les fibres de coco sont cardées et ont reçu un traitement ignifuge au sel de bore, sans autre additif.

- Epaisseur mise en ~~oeuvre~~œuvre : \*\*\* mm
- Densité après insufflation : \*\*\* kg/m<sup>3</sup> +/- 5 (par défaut) / \*\*\* %
- Conductibilité thermique lambda déclarée : 0,050 (par défaut) / \*\*\* W/mK selon [NBN EN 12667]
- Perméabilité à la vapeur d'eau  $\mu$  : 1 / \*\*\* / 2
- Réaction au feu : \*\*\* .
- Atténuation acoustique : \*\*\* .

#### 32.44.3f Isolation à souffler - coton

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

##### - Notes d'exécution complémentaires

Le plancher support destiné est réalisé sous forme de module fermé suffisamment étanche pour permettre une mise en ~~oeuvre~~œuvre sous pression sans perte d'isolation.

Il y a lieu de ne pas mettre le matériau en contact avec des conduits de fumée. Il convient de respecter la distance de sécurité minimale prévue dans les normes [NBN EN 15287-1] et [NBN EN 15287-2].

L'applicateur doit s'assurer que les canalisations électriques posées dans les vides de construction sont placées sous conduit non propagateur de la flamme.

L'isolant ne doit jamais être mis en contact direct avec les dispositifs d'éclairage encastrés.

Ce matériau ne peut être mis en œuvre au-dessus de locaux à forte hygrométrie (classe de climat intérieur 4 voire 3).

### 32.44.3g Isolation à souffler - fibres de bois

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

##### - Prescriptions générales

La matière première est livrée sur chantier au plus près de la date d'insufflation (maximum 3 jours). Elle est stockée à l'abri des intempéries et dans un local sec. Si la durée de stockage est plus longue, un ~~controle~~contrôle du taux d'humidité est effectué conformément à l'élément 03.41.1b Mesures du taux d'humidité dans le bois.

Le soufflage est réalisé par machine permettant le broyage et le soufflage sous pression de la fibre de bois.

Pour une application en toiture à versants - pose entre éléments de charpente, la pose de l'isolation est conforme à la [NIT 251].

L'élément caisson destiné à être insufflé est réalisé sous forme de module fermé suffisamment étanche pour permettre une mise en œuvre sous pression sans perte d'isolation.

Il y a lieu de ne pas mettre le matériau en contact avec des conduits de fumée. Il convient de respecter la distance de sécurité minimale prévue dans les normes [NBN EN 15287-1] et [NBN EN 15287-2].

L'applicateur doit s'assurer que les canalisations électriques posées dans les vides de construction sont placées sous conduit non propagateur de la flamme.

L'isolant ne doit jamais être mis en contact direct avec les dispositifs d'éclairage encastrés.

Cet isolant est protégé de l'humidité liquide durant les phases de chantier et de vie du bâtiment. Son utilisation se limite à des locaux de classe de climat intérieur 1 ou 2.

### 32.44.4a Isolation à souffler - laine de mouton

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

Le produit de la tonte des ovins subit un lavage au savon et à la soude pour le débarrasser des impuretés et du suint. Il reçoit ensuite un traitement insecticide et ignifuge.

La longueur des fibres est adaptée à une mise en ~~oeuvre~~œuvre par soufflage.

Proportion de laine de mouton issue des filières de recyclage de textiles dans le matériau mis en ~~oeuvre~~œuvre : 0 % / \*\*\* % minimum / \*\*\* % maximum / 100 % (par défaut).

#### Spécifications

Épaisseur d'isolation : \*\*\* mm.

##### Caractéristiques de base :

- Conductivité thermique (selon [NBN EN 1605] ou selon [NBN EN 12939] pour les produits épais) : valeur lambda déclarée = max. 0.035 / 0.045 W/mK
- Masse volumique nominale après insufflation (selon [NBN EN 1602]) : environ 10 / 30 kg/m<sup>3</sup>
- Réaction au feu

- Spécifique (matériau nu) – application générale: classe **E / F** selon la [NBN EN 13501-1] ou avec additif retardateur au feu : classe **B / C / D / E / F** complétée, le cas échéant par les aspects **s1 / s2 / s3** et **d0 / d1 / d2** selon [NBN EN 13501-1]
- Matériau revêtu - « end-use »: classe **A1 / A2 / B / C / D / E / F** complétée, le cas échéant, par les aspects **s1 / s2 / s3** et **d0 / d1 / d2** selon [NBN EN 13501-1] dépendant du type de revêtement
- Teneur en eau (selon [NBN EN 12105]) : < **\*\*\*** %
- Capacité d'absorption en eau : 0,30 kg/kg.
- Perméabilité à la vapeur d'eau  $\mu$  : **1 / 2**

Autres caractéristiques spécifiques suivant les sollicitations du projet :

- Atténuation acoustique : **\*\*\*** .

## 32.45 Isolation à injecter

### DESCRIPTION

#### - Définition / Comprend

Il s'agit de toutes les fournitures et travaux en vue de la réalisation, in situ, d'une isolation sans joint, par injection de liquides/pâtes poly-composants dans des espaces fermés. Après injection, le produit subit un séchage et un durcissement lui conférant ses caractéristiques finales.

Le travail comprend notamment :

- les mesures nécessaires pour la préparation du chantier ;
- le contrôle préalable du support ;
- les mesures de protection provisoires du chantier ;
- la pose des accessoires éventuels ;
- la préparation de la zone à injecter (forages éventuels, \_...\_ ) ;
- la protection des surfaces et le nettoyage des surfaces concernées ;
- les corrections éventuelles des surfaces au niveau des forages après injection ;
- la réalisation des ouvertures d'injection temporaires ;
- la vérification de la largeur de l'espace à injecter ;
- le réglage du matériel de remplissage, la mise à l'épreuve de celui-ci et du matériau isolant qui en ressort ainsi que le remplissage du vide ;
- la fourniture et la pose de l'isolation thermique ;
- la fourniture et la pose de tous les matériaux, produits et pièces nécessaires à l'exécution de l'isolation selon son indication et les performances particulières prescrites ;
- la fermeture des ouvertures d'injection ;
- le nettoyage du chantier ;
- la fourniture de la déclaration de conformité ;
- les mesures de sécurité.

L'évacuation et la gestion des déchets issus de travaux de démolition, de rénovation ou de construction font l'objet d'un ou plusieurs postes spécifiques, détaillés au 07 Déchets, matériaux et éléments réemployables.

Le travail ne comprend notamment pas la fourniture et mise en place :

- des espaces fermés à isoler
- des structures complémentaires, panneaux, ... délimitant ces espaces fermés.

### MATÉRIAUX

Le système d'isolation doit être compatible avec la nature du bâtiment et sa destination.

Les matériaux sont imputrescibles et ne constituent pas ou ne provoquent pas un bouillon de culture pour la vermine, les bactéries ou les moisissures.

**Avec sa remise de prix / Avant le début de chantier**, l'entrepreneur fournit les références des matériaux qu'il souhaite mettre en œuvre.

Le matériau/produit dispose d'une déclaration d'aptitude à l'utilisation suivant les prescriptions du chapitre 02.42.1 Critères d'acceptabilité.

Les composants des mousses phénoliques projetées PF ne contiennent pas de formaldéhyde. Le produit d'isolation ainsi que sa mise en ~~œuvre~~œuvre respectent les prescriptions prévues par la déclaration d'aptitude à l'utilisation tels que définis dans l'élément 02.42.1 Critères d'acceptabilité.

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Le travail est réalisé par une entreprise spécialisée, suivant notamment: **Prescriptions du fabricant** (par défaut) / \*\*\*.
- Avant le début des travaux, l'entrepreneur vérifie l'accessibilité des lieux, la configuration des baies d'accès, etc.
- Il tient compte des différentes contraintes dans sa remise de prix.
- L'entrepreneur pose l'isolation conformément aux indications de composition du complexe.
  - L'étanchéité à l'eau du complexe à isoler est assurée par la paroi extérieure. L'isolant thermique ne peut être posé que si la construction le protège des précipitations, des intempéries, de l'humidité ainsi que des risques de condensation.
  - Avant de poser l'isolation, l'entrepreneur vérifie si les conditions d'exécution correspondent aux différentes prescriptions et si elles permettent d'assurer une exécution parfaite des travaux. Dans la négative, il en averti immédiatement l'auteur de projet afin qu'il puisse prendre les mesures qui s'imposent et qu'on ne doive pas, par la suite, effectuer des adaptations.
- Tous les compartiments doivent être fermés pour empêcher que l'isolant ne s'échappe vers des cavités conjointes ou vers l'extérieur.
- L'injection ne peut être faite qu'après l'exécution complète des espaces fermés.
- Sont notamment réalisés suivant instructions du fournisseur : Les trous pour injecter l'isolant (diamètre, distance par rapport à d'autres parois, entre-axes, espace et encombrement autour des percements, événements, ...-)
- Les orifices de remplissage et événements sont préférentiellement réalisés dans des parties de parois non apparentes en finale. En cas de percements de revêtements apparents en finale, l'entrepreneur soumet à la direction de chantier un plan d'implantation des différents percements en veillant à minimiser les dégâts occasionnés au parement de la paroi et de manière à minimiser l'impact visuel de l'intervention après obturation de ces percements.
- La base à isoler doit être propre et exempte d'éléments pouvant empêcher la réalisation ou limiter les conditions de réalisation.
- L'entrepreneur réalise la mesure de la largeur de l'espace à isoler suivant la procédure de la [NIT 246], 5.2.3.
- L'entrepreneur effectue les travaux suivant les mesures de sécurité préconisées, notamment pour les travaux en hauteur.
- Le cas échéant, le travail comprend également, par tous moyens appropriés, l'approvisionnement en courant électrique suivant le type et la puissance nécessaire.
- L'isolant est injecté à travers les ouvertures d'injection sous une pression au moins égale à celle prescrite par le fabricant, de façon à remplir les cavités. Les proportions entre les composants sont conformes aux prescriptions du fabricant.
  - La cavité à isoler a une largeur nominale de minimum : **40/50** mm.
  - Le remplissage doit être uniforme.
  - Le matériau d'isolation ne peut pas être mis en contact avec des conduits de fumée ou d'autres sources de chaleur (spots, transformateurs, ventilateurs, canalisations chaudes, ...-)
  - Il convient de s'assurer par des mesures adaptées (par ex. des perçages de contrôle, endoscopie, thermographie, ...) que l'isolant thermique remplit entièrement la cavité.
- Après l'injection, l'entrepreneur ferme les ouvertures avec un matériau compatible avec le matériau de la paroi percée. Dans le cas où celle-ci est apparente en finale, le matériau d'obturation est identique au matériau de la paroi percée.

- Une fois le travail terminé et conformément aux prescriptions du fabricant, l'entrepreneur fourni : **une déclaration de conformité** (par défaut) / \*\*\*.  
Il conserve la totalité des étiquettes de l'ensemble des contenants qui sont utilisés pour réaliser l'isolation et les joint au certificat.
- Après mise en œuvre, l'isolation ne doit être soumise à aucune charge, ni sollicitation.
- Les endroits où il est impossible d'injecter sont déjà comblés avec un isolant équivalent au cours de l'édification.
- Conditionnement, transport, stockage et étiquetage des matériaux :
- L'emballage du produit est réalisé de telle sorte que l'isolant thermique est protégé de l'humidité durant le transport et le stockage, à moins que le fabricant n'ait prévu d'autres mesures à cet effet.
- Les matériaux isolants sont acheminés sur le chantier de préférence dans leur emballage d'origine hermétiquement fermé, de manière à exclure tout risque de contamination.
- Le stockage s'effectue à l'abri des intempéries.
- Les composants liquides à base d'eau sont stockés à l'abri du gel. Les matières synthétiques qui nécessitent des températures de stockage plus élevées doivent néanmoins être tenues à bonne distance de toute source de chaleur.
- Les emballages comportent une inscription lisible et indélébile précisant la nature et l'origine des produits.
- Il convient par ailleurs d'éviter toute dégradation des emballages pendant le transport et le stockage.
- Le matériau d'isolation ne peut pas être mis en contact avec des conduits de fumée ou d'autres sources de chaleur (spots, transformateurs, ventilateurs, canalisations chaudes, ...).
- A l'extérieur et en rénovation : La préparation du support comprend toutes les prestations nécessaires, en fonction des matériaux rencontrés, afin de rendre les surfaces aptes à être isolées (traitement préliminaire, couche d'imprégnation, remplacement des éléments endommagés, etc. ).

### 32.45.1a Isolation à injecter - mousse de polystyrène (EPS)

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

L'isolation est constituée de Polystyrène Expandé (EPS) sous forme liquide.

Le matériau doit répondre aux critères d'acceptabilité des produits tels que définis au chapitre 02.42.1 Critères d'acceptabilité.

#### Spécifications

Caractéristiques de base :

- Conductivité thermique (selon [NBN EN 12667] ou selon [NBN EN 12939] pour les produits épais) : valeur lambda déclarée = max. **0.045** (par défaut) / \*\*\* W/mK
- Masse volumique nominale mise en ~~œuvre~~œuvre (selon [NBN EN 1602]) : min. **15 / 20 / 25 / 30 / 35** kg/m<sup>3</sup>
- Réaction au feu
  - Spécifique (EPS nu) – application générale: classe **E / F** selon la [NBN EN 13501-1] ou avec additif retardateur au feu : classe **B / C / D / E / F** complétée, le cas échéant par les aspects **s1 / s2 / s3** et **d0 / d1 / d2** selon [NBN EN 13501-1]
  - EPS revêtu – « end-use »: classe **A1 / A2 / B / C / D / E / F** complétée, le cas échéant par les aspects **s1 / s2 / s3** et **d0 / d1 / d2** selon [NBN EN 13501-1] dépendant du type de revêtement.

Résistance à la déformation sous charge :

- Compressibilité du matériau (selon [NBN EN 13163:2012+A2]) : niveau CP2 / CP3 / CP4 / CP5 .
- Résistance à la contrainte en compression à 10 % de déformation (selon [NBN EN 826]) : niveau CS(10) 30 / 50 / 60 / 70 / 80 / 90 / 100 / 120 / 150 / 200 / 250 / 300 / 350 / 400 / 500
- Résistance à la compression (selon [NBN EN 1605]) : niveau DLT(1)5 / DLT(2)5 / DLT(3)5
- Résistance au fluage en compression (selon [NBN EN 1606]) : CC(i1/i2)

Autres caractéristiques spécifiques suivant les sollicitations du projet :

- Stabilité dimensionnelle (selon [NBN EN 1604]) : niveau DS(70,-)1 / DS(70,-)2 / DS(70,-)3 / DS(70,90)1
- Résistance à la traction perpendiculaire (selon [NBN EN 1607]) : niveau TR 20 / 50 / 80 / 100 / 150 / 200 / 400
- Résistance à la flexion (selon [NBN EN 12089]) : classe BS 50 / 75 / 100 / 115 / 125 / 135 / 150 / 170 / 200 / 250 / 350 / 450 / 525 / 600 / 750
- Absorption d'eau à court terme (selon [NBN EN 12087]) : WL(T)0.7 / WL(T)1 / WL(T)2 / WL(T)3 / WL(T)4 / WL(T)5
- Absorption d'eau à long terme (selon [NBN EN ISO 16536]) : WD(V)3 / WD(V)5 / WD(V)7 / WD(V)10 / WD(V)12 / WD(V)15
- Raideur dynamique (selon [NBN EN 29052-1]) : SD5 / SD7 / SD10 / SD15 / SD20 / SD30 / SD40 / SD50
- Résistance au gel conforme aux exigences de la [NBN EN 13163:2012+A2]
- Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau – valeur  $\mu$  (selon [NBN EN 12086]) : \*\*\*

### 32.45.1b Isolation à injecter - mousse de polyuréthane (PUR)

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

L'isolation est constituée de Polyuréthane (PUR) sous forme liquide.

L'isolation à injecter répond aux critères d'acceptabilité des produits tels que définis au chapitre 02.42.1 Critères d'acceptabilité.

##### Spécifications

- Epaisseur : \*\*\* cm \_ Tolérance \*\*\*
- Masse volumique de l'isolant après mise en œuvre, suivant [NBN EN 1602] : environ 35 / 40 / 50 / 55 kg/m<sup>3</sup>.
- Valeur lambda déclaré : maximum 0,027 / 0,030 W/mK, suivant [NBN EN ISO 10456].
- Stabilité dimensionnelle: 48 h -20°C / Longueur-Largeur: 0,1% / Epaisseur: 0,2%, suivant [NBN EN 1604] .
- Absorption d'eau par immersion partielle: moins de 300 g/m<sup>2</sup>, suivant [NBN EN ISO 29767].
- Garanti sans CFC.
- Cellules fermées: plus de 90%, suivant [NBN EN ISO 4590].
- Facteur de résistance à la diffusion de vapeur:  $m \leq 50$ .
- Réaction au feu : \*\*\*
- Acoustique : \*\*\*
- Résistance à la compression : minimum \*\*\* N/mm<sup>2</sup>, suivant [NBN EN 826].

### 32.46.3a Isolation à verser en vrac - fibres cellulósiques

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

##### - Prescriptions générales

La mise en œuvre en vrac des fibres cellulósiques est conforme à la [NBN EN 15101-2]. La matière première est livrée sur chantier au plus près de la date d'application (maximum 3 jours). Elle est

stockée à l'abri des intempéries et dans un local sec. Si la durée de stockage est plus longue, un ~~contrôle~~contrôle du taux d'humidité est effectué conformément à l'élément 03.41.1b Mesures du taux d'humidité dans le bois.

Le versement de fibres cellulosiques est réalisé directement sur l'élément à isoler par couche de 20 (par défaut) / \*\*\* cm. La couche est obtenue ~~sans tassement~~ (par défaut) / ~~par tassement manuel~~ / \*\*\*.

Pour une application en toiture à versants - pose entre éléments de charpente, la pose de l'isolation est conforme à la [NIT 251].

Il y a lieu de ne pas mettre le matériau en contact avec des conduits de fumée. Il convient de respecter la distance de sécurité minimale prévue dans les [NBN EN 15287-1] et [NBN EN 15287-2].

L'applicateur doit s'assurer que les canalisations électriques posées dans les vides de construction sont placées sous conduit non propagateur de la flamme.

L'isolant ne doit jamais être mis en contact direct avec les dispositifs d'éclairage encastrés.

Cet isolant est protégé de l'humidité durant les phases de chantier et de vie du bâtiment. Son utilisation se limite à des locaux de classe de climat intérieur 1 ou 2.

### 32.46.3h Isolation à verser en vrac - fibres de bois

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

##### - Prescriptions générales

La matière première est livrée sur chantier au plus près de la date d'application (maximum 3 jours). Elle est stockée à l'abri des intempéries et dans un local sec. Si la durée de stockage est plus longue, un ~~contrôle~~contrôle du taux d'humidité est effectué conformément à l'élément 03.41.1b Mesure du taux d'humidité dans le bois.

Le versement de fibre de bois est réalisé directement sur l'élément à isoler par couche de 20 (par défaut) / \*\*\* cm. La couche est obtenue ~~sans tassement~~ (par défaut) / ~~par tassement manuel~~ / \*\*\*.

Pour une application en toiture à versants - pose entre éléments de charpente, la pose de l'isolation est conforme à la [NIT 251].

Il y a lieu de ne pas mettre le matériau en contact avec des conduits de fumée. Il convient de respecter la distance de sécurité minimale prévue dans les [NBN EN 15287-1] et [NBN EN 15287-2].

L'applicateur doit s'assurer que les canalisations électriques posées dans les vides de construction sont placées sous conduit non propagateur de la flamme.

L'isolant ne doit jamais être mis en contact direct avec les dispositifs d'éclairage encastrés.

Cet isolant est protégé de l'humidité durant les phases de chantier et de vie du bâtiment. Son utilisation se limite à des locaux de classe de climat intérieur 1 ou 2.

## 33 Récoltes et évacuations des eaux de toiture

### MATÉRIAUX

#### Compatibilité entre les différents matériaux

Pour l'évacuation des eaux de toiture, il y a lieu de tenir compte de la formation possible de **couples galvaniques** lorsqu'il y a contact entre des métaux ou alliages de nature différente, ou encore avec un cordon de soudure de nature différente.

Les eaux pluviales ne doivent jamais ruisseler d'un métal à potentiel électrolytique élevé (= un métal plus noble) vers un métal à potentiel électrolytique inférieur (= un métal moins noble).

Le classement des métaux (ou alliages) les plus couramment utilisés en toiture, du plus noble vers le moins noble, est le suivant :

- acier inoxydable > cuivre > laiton > plomb > zinc > aluminium.

Il y a également lieu de tenir compte des règles et cas particuliers suivants :

- Fonte : le potentiel électrolytique de la fonte varie selon sa teneur en carbone, ce qui peut le rendre plus ou moins noble que certains éléments repris dans le classement ci-dessus
- Zinc : les contacts sont autorisés entre le zinc et l'acier inoxydable, le cuivre étamé, l'acier galvanisé ou l'aluminium, sans interposition d'une couche de désolidarisation.
- Plomb : le risque de corrosion par le plomb peut être supprimé si le plomb est protégé par une huile de patine ou si le plomb est laqué.
- Aluminium / zinc : le risque de la corrosion de l'aluminium par le zinc est négligeable car ces deux métaux ont des valeurs de potentiel très proche, ce qui exclut tout risque de corrosion.
- Traitements de surface : concernant les matériaux traités (acier laqué, zinc revêtu, ...) et en présence de métaux d'électronégativité différente, le risque de dégradation du traitement de surface est pris en compte.

De manière générale, les métaux ne doivent pas être mis en contact avec des **produits ou écoulements acides**. Des précautions sont à prendre avec :

- les bois acides au pH<5 (douglas, cèdre, chêne, châtaignier, mélèze, ...)
- dans certains cas, les bois ayant fait l'objet de traitements de préservation (CCA, CCB, ...) ou d'ignifugation
- les colles et mastics pouvant contenir des silicones acétiques, époxydes acides, urées-mélanges-phénol ou formaldéhyde (collage panneaux), ...
- le ciment (bétons et mortiers frais)
- les membranes d'étanchéité (tout particulièrement les bitumes sans protection surfacique).

**Dans tous les cas**, on se réfère aux directives des fabricants.

Les matériaux des revêtements des chéneaux, gouttières pendantes et descentes d'eau de pluie doivent résister aux classes d'agressivité respectives (selon la [NBN EN ISO 9223]):

- classe C2 : atmosphère rurale.
- classe C3 : atmosphère industrielle.
- classe C4 : atmosphère maritime.

## DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

### - Exécution

[NBN 306, Couvertures de bâtiments - Code de bonne pratique - Evacuation des eaux]

[NBN EN 12056-3, Réseaux d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments - Partie 3 : Système d'évacuation des eaux pluviales, conception et calculs]

[Buildwise Article Dossier (2013/2.05), Ouvertures d'évacuation des eaux pluviales.]

[NIT 270, Installations d'évacuation gravitaire des eaux pluviales des bâtiments. Conception et dimensionnement]

## 33.11 Revêtements d'étanchéité pour chéneaux

### MATÉRIAUX

Pour les matériaux d'étanchéité, les prescriptions suivantes sont entre autres d'application (voir également les éventuelles prescriptions spécifiques des fabricants) :

Matériau	Épaisseur nominale en mm		Joints de dilatation tous les
	Feuilles	Pattes d'attache	
Zinc	0,80	0,82	13 m

Zinc pour les rives	0,80	1,0	
Cuivre (mi-dur)	0,6	0,6	8 m (épaisseur <1mm)
	0,8		15 m (épaisseur > 1mm)
Aluminium	0,8	0,8	12 m
Acier inoxydable	0,4	0,6	15 m
Tôle d'acier			30 m
Plomb	2	2,5	6 m
Produits asphaltiques			30 m

### 33.11.1a Etanchéités pour chéneaux en feuilles de zinc

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

Le revêtement d'étanchéité de chéneau en zinc répond à la [NBN EN 501] Les feuilles et pattes d'attache sont fabriquées en zinc électrolytique d'une pureté d'au moins 99,99 % avec adjonction de cuivre et de titane (Zn Cu Ti selon [NBN EN 988]). L'alliage de soudure ~~contient~~contient au moins 40 % d'étain et ne comprend pratiquement pas d'impuretés, en particulier d'antimoine.

#### Spécifications

- Épaisseur des feuilles : minimum **0,8 / 1** mm.

*Attention : les pattes d'attache et les noues présenteront une épaisseur supérieure à celle du revêtement des chéneaux.*

### 33.11.1d Etanchéités pour chéneaux en feuilles en plomb

## 33.2 Gouttières pendantes

#### DESCRIPTION

##### - Définition / Comprend

Cet élément concerne les gouttières pendantes préfabriquées.

Chaque poste des différents articles comprend notamment : les crochets de gouttières, les renforts nécessaires, les pièces d'extrémité, les pièces d'assemblage, les éléments de transition, les angles, les joints de dilatation, les raccordements aux descentes d'eau pluviale, les avaloirs et les travaux de soudage éventuels.

~~On y entend par~~Définitions :

- Section de gouttière** : la surface d'eau que la gouttière peut contenir, quand elle est représentée en coupe.
- ~~Developp~~**Developpé** : la largeur totale de feuille destinée à réaliser l'élément de gouttière.

Les abréviations suivantes y sont spécifiquement applicables :

- Cu** : Cuivre (symbole chimique)
- PE** : Polyéthylène
- PVC** : Polychlorure de vinyle
- Zn** : Zinc (symbole chimique)

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

L'exécution se fait selon les directives données par le fournisseur du système.

Le placement des gouttières se fait de préférence après la couverture de la toiture ; dans le cas contraire, des précautions doivent être prises pour protéger la gouttière. Par ailleurs, entre le placement de la gouttière et celui des descentes d'eau pluviale, des précautions doivent être prises afin d'éviter que l'eau pluviale ne coule sur les murs.

Les éléments de gouttière sont posés de manière rectiligne avec, de préférence, une pente minimale de 2 mm/m et dans les plus grandes longueurs possibles (si cela ne peut être le cas, la section de la gouttière doit être calculée et adaptée en conséquence). ~~On ne peut placer qu'une~~ Une seule pièce d'ajustage ~~est plaçable~~ par about de gouttière d'une longueur ~~minimale~~  $\geq$  de 80 cm. Le porte-à-faux de la gouttière pendante ne ~~peut dépasser~~ ~~épasse pas~~ une demi-longueur d'écartement entre deux crochets.

Les solins sont supportés sur toute leur surface par le voligeage.

La suspension à l'aide des crochets de gouttière assure une rigidité suffisante et la libre dilatation. Les gouttières sont soutenues par un nombre suffisant de crochets régulièrement espacés.

Pour les gouttières qui ~~doivent être~~ sont assemblées par soudage, la soudure se fait avec un matériau compatible. Les recouvrements des éléments de gouttière sont soigneusement soudés et sont de minimum 2 à 3 cm. Les soudures longitudinales sont exclues.

Au cours de la pose des recouvrements de toiture, toutes les précautions sont prises pour que les gouttières pendantes ne soient pas endommagées ou trop sollicitées.

## CONTRÔLES

Tous les éléments qui ~~sonnt~~ sont endommagés pendant ou avant leur exécution sont refusés.

### 33.21.1 Gouttières pendantes en zinc

#### MATÉRIAUX

Les gouttières pendantes sont fabriquées en zinc électrolytique avec adjonction de cuivre et de titane ZnCuTi (selon [NBN EN 988]), alliage de zinc d'un degré de pureté de 99,99 %, de cuivre (minimum 0,4 %) et de titane (minimum 0,1 %). L'alliage de soudure ~~contient~~ ~~contient~~ au moins 40 % d'étain et ne comprend pratiquement pas d'impuretés, en particulier d'antimoine. Les gouttières répondent à la [NBN EN 612].

#### Gouttières pendantes

- Épaisseur des parois : minimum 0,7 (par défaut) / 0,8 / 0,9 / \*\*\* mm.
- Elles conviennent pour l'application prévue et sont pourvues d'un bourrelet et d'un(e) repli (par défaut) / second bourrelet / bavette :  
(soit par défaut) 1. [repli](#).  
(soit) 2. [second bourrelet plié vers l'intérieur / l'extérieur](#).  
(soit) 3. [bavette de 7 / 10](#) (par défaut) / 12 / 15 / 20 / \*\*\* cm.

#### Crochets de gouttière

- Les crochets de gouttière sont fabriqués en [acier inoxydable / acier galvanisé à chaud \(au moins 450g/m2 selon la \[NBN EN ISO 14917\]\)](#) (par défaut) / \*\*\*.
- Ils sont adaptés à la forme de la gouttière.
- La section minimale des crochets est de 20 x 5 (par défaut) / 30 x 5 / \*\*\* mm.
- Les crochets de gouttière sont pourvus d'un(e) [repli](#) (par défaut) / [porte-bourrelet / lèvres fixe / motif décoratif / pont de fixation](#) / \*\*\*.
- Les vis de fixation sont en [acier galvanisé](#) (par défaut) / [en acier inoxydable](#).

### 33.21.4a Gouttières pendantes demi-lune en aluminium

#### MATÉRIAUX

## - Prescriptions complémentaires

Le bourrelet est renforcé à l'aide d'une barre ou d'une busette galvanisée (min. 450g/m<sup>2</sup>) d'un ~~dia~~ diamètre de 10 mm.

Les crochets de gouttière sont plastifiés.

Les crochets de gouttière sont pourvus d'une queue.

### 33.21.5d Gouttières pendantes ardennaises en acier revêtu

#### DESCRIPTION

##### - Définition / Comprend

Cet article concerne la fourniture et la pose de gouttières pendantes ~~ardennaises~~ ardennaises en acier revêtu.

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

Forme : ~~ardennaise~~ ardennaise (voir figure correspondante dans l'élément 33.2 - rubrique "MATÉRIAUX")

Les dimensions sont fixées sur base de la section (par défaut) / du développé

(soit par défaut) de la section : section minimale nécessaire de la gouttière : \*\*\* cm<sup>2</sup>

(soit) du développé : \*\*\* mm

### 33.31.1a Descentes pluviales rondes en zinc

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

###### Forme: ronde

- Dans le sens longitudinal, les tuyaux sont soudo-brasés / à double agrafure
- Épaisseur des parois : minimum 0,7 / 0,8 (par défaut) / 0,9 / \*\*\* mm.
- Traitement de la surface : ~~pré~~prépatinée par phosphatage de la surface du zinc (par défaut) / \*\*\*
- Diamètre intérieur minimum : 50 / 60 / 80 / 100 / 120 / 140 mm.
- Longueur des tronçons : 1 / 2 / 3 m.
- Les colliers sont fabriqués en acier galvanisé, min. 450 g/m<sup>2</sup> selon la [NBN EN ISO 14917].
- Les colliers sont fermés à l'aide de 2 vis de fixation (colliers à vis) ou à l'aide d'une charnière et d'une vis de fixation (colliers à charnière). Les vis de fixation sont galvanisées ou en acier inoxydable.

### 33.31.5a Descentes pluviales rondes en acier revêtu

#### MESURAGE

##### - code de mesurage:

Selon les spécifications. Longueur nette à placer, mesurée dans l'axe du tuyau, sans compter les recouvrements. Les coudes éventuels ~~font~~ sont mesurés perpendiculairement comme s'il s'agissait d'angles.

### 33.32.1 Descentes pluviales en PVC

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Conformément aux directives du fabricant.

Afin de permettre de compenser les changements de longueur suite aux variations de température, on intégre ~~ègre~~ les pièces de dilatation nécessaires. Les manchons de dilatation se composent d'une bande à faible résistance au frottement et sans influence néfaste sur les tuyaux.

### 33.32.2a Descentes pluviales rondes en PE

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

##### - Prescriptions générales

Les tuyaux sont fixés au moins tous les 100 (par défaut) / 150 / \*\*\* cm. Une partie des colliers est fixe tandis que les autres sont coulissants pour permettre aux tuyaux de bouger sans les endommager. Afin de permettre de compenser les changements de longueur à la suite aux variations de température, on intègre les pièces de dilatation nécessaires. Les manchons de dilatation se composent d'une bande à faible résistance au frottement et sans influence néfaste sur les tuyaux. Les tuyaux de descente d'eau pluviale sont raccordés à l'égout au niveau du terrain à l'aide des pièces de réduction appropriées.

### 33.32.2b Descentes pluviales carrées ou rectangulaires en PE

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

##### - Prescriptions générales

Les tuyaux sont fixés au moins tous les 100 (par défaut) / 150 / \*\*\* cm. Une partie des colliers est fixe tandis que les autres sont coulissants pour permettre aux tuyaux de bouger sans les endommager. Afin de permettre de compenser les changements de longueur à la suite aux variations de température, on intègre les pièces de dilatation nécessaires. Les manchons de dilatation se composent d'une bande à faible résistance au frottement et sans influence néfaste sur les tuyaux. Les tuyaux de descente d'eau pluviale sont raccordés à l'égout au niveau du terrain à l'aide des pièces de réduction appropriées.

### 33.33.2a Souches pluviales rondes en aluminium coulé

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

##### - Prescriptions générales

Conformément aux indications sur les plans,

- la souche pluviale est intégrée dans le plan du mur / placée à 2 cm de la face du mur (par défaut) / \*\*\*,
- les colliers seront à charnière en acier galvanisé (par défaut) / \*\*\*.

Les assemblages entre la souche, la descente d'eau pluviale et l'égout enterré se feront par emboîtement. Les jonctions seront colmatées de manière étanche aux odeurs :

- Jonctions à l'aide d'une bague d'étanchéité (par défaut) / d'un joint élastique / \*\*\*.

## 33.42 Trop-pleins

#### DESCRIPTION

##### - Remarques importantes

Les trop-pleins répondent aux prescriptions de [Buildwise Article Dossier (2019/05.08)].

### 33.43.1a Avaloirs de toitures et tubulures métalliques

#### MATÉRIAUX

##### - Prescriptions complémentaires

L'avaloir est fourni avec un récepteur de gravier (par défaut) / un récepteur de feuilles / une crépine de retenue / \*\*\*.

Si la hauteur du complexe de toiture l'exige, lorsque la pose des avaloirs ou la finition de la toiture ne s'effectue pas simultanément, il est fait usage d'un avaloir à élément de rehausse. Cet élément possède sa propre bavette de raccordement qui s'insère dans l'avaloir au moyen d'une bague d'étanchéité.

En cas de revêtements de terrasse fixes, l'avaloir est muni d'un anneau de réglage de mise à niveau. La hauteur est réglable de 30 à 100 mm. L'avaloir a une sortie droite ou courbée et se raccorde au tuyau d'écoulement, soit directement, soit au moyen de pièces de réduction.

L'avaloir est à **simple paroi** (par défaut) / **à double paroi** / **isolé intérieurement : mousse de PU structurée / enveloppé dans un manteau isolant en mousse de PU / \*\*\***.

Pour éviter que les avaloirs ne gèlent, il est fait usage d'avaloirs de toiture isolés et chauffés. Le raccordement au réseau électrique se fait par des transformateurs. Ceux-ci transforment la tension du réseau en tension d'alimentation de 24 V. La commande se fait **manuellement** (par défaut) / **au moyen d'une sonde de température / \*\*\***.

### 33.43.2a Avaloirs de toitures et tubulures en matières synthétiques

#### MATÉRIAUX

##### - Prescriptions complémentaires

L'avaloir est fourni avec **un récepteur de gravier / un récepteur de feuilles / une crépine de retenue**. Si la hauteur du complexe de toiture l'exige, lorsque la pose des avaloirs ou la finition de la toiture ne s'effectue pas simultanément, il est fait usage d'un avaloir à élément de rehausse. Cet élément possède sa propre bavette de raccordement qui s'insère dans l'avaloir au moyen d'une bague d'étanchéité.

En cas de revêtements de terrasse fixes, l'avaloir est muni d'un anneau de réglage de mise à niveau. La hauteur est réglable de 30 à 100 mm. L'avaloir a une sortie droite ou courbée et se raccorde au tuyau d'écoulement, soit directement, soit au moyen de pièces de réduction.

L'avaloir est **simple paroi** / **à double paroi** / **isolé intérieurement : mousse de PU structurée / enveloppé dans un manteau isolant en mousse de PU**.

Pour éviter que les avaloirs ne gèlent, il sera fait usage d'avaloirs de toiture isolés et chauffés. Le raccordement au réseau électrique se fera par des transformateurs. Ceux-ci transformeront la tension du réseau en tension d'alimentation de 24 V. La commande se fait **manuellement / au moyen d'une sonde de température**.

### 33.44.2a Garde-grèves métalliques

#### DESCRIPTION

##### - Localisation

Au droit ~~des~~ des avaloirs de toiture plate.

A la limite des zones lestées au gravier sur la toiture plate.

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

Les garde-grèves métalliques sont réalisés en **zinc perforé / acier galvanisé / aluminium / cuivre**

Forme : **linéaire / carrée / semi-circulaire / circulaire / ~~conique~~ conique**

Hauteur : **75 / 80 / 90 / 100 / 110 / 120 / 130 / 140 / 210** mm

Dimensions en plan : **\*\*\*** cm

### 33.44.2b Garde-grèves en matière synthétique

#### DESCRIPTION

##### - Localisation

Au droit ~~des~~ des avaloirs de toiture plate.

A la limite des zones lestées au gravier sur la toiture plate.

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

Les garde-grèves sont réalisés en matière synthétique inaltérable : **PVC / Polypropylène**

Forme : **linéaire / carrée / semi-circulaire / circulaire / ~~é~~conique**

Hauteur : **75 / 80 / 90 / 100** mm

Dimensions en plan : **\*\*\*** cm

## 34.1 Couvertures

### DESCRIPTION

#### - Remarques importantes

#### Incendie

En matière de prévention incendie, le complexe toiture doit répondre aux exigences qui lui sont propres.

#### Mesurage

En fonction de la nature de la couverture de toiture, des indications spécifiques dans le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif, le MESURAGE de tous les postes du titre 34.1 Couvertures est effectué comme suit et conformément à la Norme belge [NBN B 06-001]:

##### Unité de mesure

**OPTION 1 (globalité)** : **m<sup>2</sup>**, dans sa globalité, y compris tous les accessoires et raccordements;

**OPTION 2 (détaillé)** :

- **m<sup>2</sup>** : surface de toiture nette pour les versants de toiture.
- **m** : pour les pièces spéciales (tuiles / profils) qui recouvrent les rives de toiture, les extrémités, les rencontres, et les raccordements tels que : faîtes, angles, noues, brisis, raccordements à d'autres éléments de couverture de toiture, les bords, les systèmes préfabriqués pour les faîtes et les arêtiers, ... Toutefois, les pièces d'ajustage ne seront pas comptées comme supplément.
- **p** : crochets d'échelle, pièces spéciales, ... (éléments de même nature).

##### Code de mesurage

Surface de toiture nette (c'est-à-dire la surface à couvrir réellement sans tenir compte des recouvrements prescrits). La surface à couvrir doit être mesurée dans le plan inférieur de la couverture de toiture. Lorsqu'une sous-toiture ou un autre support est prévu, la face supérieure de celui-ci sera considérée comme la face inférieure de la couverture de toiture. Les ouvertures inférieures à 1m<sup>2</sup> ne seront pas déduites.

##### Nature du marché

**QF** par défaut, **QP** ou autre choix de l'auteur de projet.

### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

L'entrepreneur est tenu d'exécuter les travaux dans des conditions adaptées : il ~~ti~~ent compte des conditions climatiques particulières, telles que la pluie, le vent, la neige, le gel (température inférieure à -5 °C) ou la chaleur (température supérieure à 25 °C).

Les dégâts causés par la tempête et/ou les eaux et qui découleraient d'une exécution tardive des travaux sont mis à sa charge.

Avant d'exécuter la couverture de toiture, le couvreur vérifie si la structure portante et la sous-toiture correspondent aux plans et aux prescriptions de façon à pouvoir assurer l'exécution impeccable des travaux. A défaut, il avertit l'architecte en temps utile, afin de pouvoir prendre les mesures qui s'imposent.

## Crochets de sécurité

Les crochets de sécurité sont situés à 1 m du faîtage et, en pied de versant, à 60 cm des corniches non circulables et à 1,20 m des corniches circulables. L'écartement entre les crochets est de 1,4 m pour la rangée inférieure et de 2,8 m pour les autres rangées, en commençant à 1 m de la rive du bâtiment.

Les crochets sont disposés à l'aplomb des chevrons ou arbalétriers afin d'y être correctement fixés. Dans le cas contraire, une planche de section comparable correctement fixée peut être disposée entre ces derniers. Dans le cas d'une fermette, la fixation s'opère latéralement au moyen d'un axe-crampon traversant. Dans le cas d'un chevron, la fixation réalisée à l'aide d'un axe-crampon ou de pointes annelées.

## Pose perpendiculaire au sens de la pente

Le nombre de points de fixation est défini par divers facteurs (par exemple la longueur des plaques, la zone climatique, les caractéristiques mécaniques du système de fixation, la pente, etc.). L'entrepreneur veille à adapter le nombre de fixations en fonction des conditions applicables sur le terrain, selon la [NBN EN 1991-1-4] et son annexe nationale, et les recommandations décrites dans la documentation technique accompagnant le produit.

### 34.11.1a Tuiles en terre cuite à un ou plusieurs emboîtements transversaux et latéraux

## MATÉRIAUX

### - Caractéristiques générales

Les tuiles en terre cuite à un ou plusieurs emboîtements transversaux et latéraux (selon les indications sur plans) sont **neuves** (par défaut) / **de réemploi**.

~~(Soit(soit par défaut))~~

Neuves : il s'agit des tuiles de construction en terre cuite, qui répondent à la norme [NBN EN 1304].

- Forme et modèle de type : \*\*\* (Le modèle est présenté par l'entrepreneur à l'auteur de projet pour approbation)
- Teinte et aspect : rouge naturel (par défaut) / bleu fumé / rustique / amarante / cuivre patiné / émaillé brun / émaillé noir / émaillé rouge foncé / engobé gris / engobé noir / engobé brun / engobé couleur ardoise / \*\*\*
- Épaisseur : minimum \*\*\* / 11 (par défaut) mm
- Format (L x l) : \*\*\* défini selon la norme [NBN EN 1024]
- Résistance mécanique : conforme à la [NBN EN 538]
- Réaction au feu : A1 (par défaut) / \*\*\*
- Imperméabilité à l'eau : Niveau 1 (par défaut) / 2 selon la méthode 1 ou 2 de la [NBN EN 539-1].
- Résistance au gel : Niveau 1 (150 cycles) (par défaut) / 2 (90 cycles) / 3 (30 cycles) selon la [NBN EN 539-2].
- Dégagement de substance dangereuse : sans exigences (par défaut) / \*\*\*

L'entrepreneur soumet un échantillon, la fiche technique et la déclaration des performances (DoP) du matériau pour approbation à l'auteur de projet et au maître de l'ouvrage.

~~(Soit(soit))~~

Réemploi: il s'agit de tuiles de réemploi comme alternative aux tuiles neuves. Tuiles récupérées sur place ou modèle à proposer par l'entrepreneur et soumis à l'approbation de l'auteur de projet.

Les tuiles de réemploi sont triées sur palette par lot selon leur variété, leur origine (y compris typologie de la paroi de l'usage précédent), leurs dimensions, leur coloration (niveau de cuisson ou composition). Des tests d'orientation (sonner les tuiles, test d'absorption, etc.) peuvent permettre la distinction en lots. Un lot comporte en général de 1 à 5 palettes.

L'évaluation et l'approbation d'un lot visent deux performances fondamentales :

- La résistance à la flexion : **sans évaluation** (par défaut) / 600 N / 900 N / \*\*\*.  
\*\*\* échantillons de 5 tuiles par lot sont testés en laboratoire suivant la norme [NBN EN 538]
- Imperméabilité à l'eau selon la méthode 1 ou- 2 de la [NBN EN 539-1] : **sans évaluation** (par défaut) / Niveau 1 / Niveau 2 / \*\*\*

Dans le cas d'utilisation de tuiles de réemploi, il s'agit **de la fourniture et de la pose / uniquement de la pose** des tuiles.

~~(Soit(soit))~~–

Fourniture et pose : Les tuiles sont fournies par l'entreprise.

~~(Soit(soit))~~–

Pose : Les tuiles sont fournies par le MO

## MESURAGE

- code de mesurage:

Surface **nette**, sans déduction des éléments ponctuels spécifiques (aération,...). Les réservations inférieures à 1 m<sup>2</sup> ne sont pas déduites. Distinction faite entre tuiles neuves et/ou de réemploi – avec ou sans fourniture pour ces dernières.

### 34.11.2c Tuiles en béton de petit format

#### DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et pose de tuiles en béton de petit format, c-à-d  $\geq 20$  tuiles/m<sup>2</sup>.

#### MATÉRIAUX

- Caractéristiques générales

##### Tuiles

- Profil de tuiles : plate (par défaut) / asymétrique / double ondulation / simple ondulation / \*\*\*
- Emboîtement latéral : double (par défaut) / simple
- Piège à vent sur la face inférieure pour empêcher les remontées d'eau par capillarité sous la tuile
- Largeur utile : 20 / 25 / 30 cm
- Teinte : voir indications sur les plans (par défaut) / gris foncé / gris granite / noir / bleu-gris / brun / brun foncé / rouge / rouge-orange
- Brillance : mat / satiné (par défaut) / brillant
- Les tuiles sont recouvertes d'une couche de protection : d'acrylique synthétique (par défaut) / de dioxyde de titane / non

**Fixations**

- Moyens de fixation : au choix de l'entrepreneur (par défaut) / clous / vis / crochets
- Matériau : au choix de l'entrepreneur (par défaut) / cuivre / acier inoxydable

**EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE****- Prescriptions générales**

La mise en œuvre du lattage et contre-lattage sont décrits au 31.32.1a Lattage et contre-lattage.

Mode de pose en appareillage : courant (par défaut) / croisé / \*\*\*

**- Échantillons**

L'entrepreneur soumet un échantillon des tuiles à l'approbation de l'architecte et du maître de l'ouvrage.

**DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES****- Matériau**

[NIT 186, Toitures en tuiles plates : conception et mise en oeuvre (+ Addendum 1997) (remplacée par la NIT 240, sauf pour ce qui concerne les ouvrages de raccord).]

**- Exécution**

[NIT 186, Toitures en tuiles plates : conception et mise en oeuvre (+ Addendum 1997) (remplacée par la NIT 240, sauf pour ce qui concerne les ouvrages de raccord).]

**MESURAGE****- unité de mesure:**

m<sup>2</sup> (par défaut) / m<sup>2</sup> ; m ; pc

**(soit par défaut)**

1. m<sup>2</sup>

**(soit)**

2. m<sup>2</sup> ; m ; pc

**- code de mesurage:**

Surface nette (par défaut) / Détaillé

**(soit par défaut)**

1. Surface nette de toiture, dans sa globalité, y compris tous les accessoires et raccordements.

**(soit)**

2. Détaillé :

- m<sup>2</sup> : surface de toiture nette pour les versants de toiture ;
- m : longueur nette pour les pièces spéciales (tuiles / profils) qui recouvrent les rives de toiture, les extrémités, les rencontres, et les raccordements tels que : faîtes, angles, noues, brisis, raccordements à d'autres éléments de couverture de toiture, les bords, les systèmes préfabriqués pour les faîtes et les arêtiers, ... à l'exception des pièces d'ajustage qui sont comprises forfaitairement ;
- pc : quantité nette de crochets d'échelle, pièces spéciales, etc. (ventilé par éléments de même nature).

La surface de toiture nette est la surface à couvrir réellement sans tenir compte des recouvrements prescrits. La surface à couvrir est dans le plan inférieur de la couverture de toiture. Lorsqu'une sous-toiture ou un autre support est prévu, la face supérieure de celui-ci est considérée comme la face inférieure de la couverture de toiture.

Les ouvertures inférieures à 1 m<sup>2</sup> ne sont pas déduites.

- nature du marché:

1. 2. QF

### 34.11.3 Tuiles métalliques

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Les panneaux de couverture sont manutentionnés et stockés en respectant les recommandations et la documentation technique accompagnant le produit.

Les découpes se font exclusivement à l'aide d'une grignoteuse ou d'une scie à lame à fines dents à basse vitesse pour ne pas endommager les revêtements des tôles. La découpe à la meuleuse d'angle est interdite (les étincelles abiment les revêtements de finition).

Les tranches des panneaux mises à nu à la suite d'une découpe sont traitées à l'aide d'une peinture de retouche présentant au minimum les mêmes performances et teinte que le produit initial.

Les limailles, y compris celles générées par les vis auto-forantes, sont éliminées au fur et à mesure de l'avancement à l'aide d'une brosse douce.

Les panneaux souillés lors du montage sont nettoyés à l'eau claire et à l'aide d'une brosse douce.

L'entrepreneur choisit des fixations en acier galvanisé auto-forantes équipées de rondelles d'étanchéité en néoprène ou EPDM, résistants aux UV.

Les têtes de vis de fixation et leurs rondelles d'étanchéité sont revêtues d'un coating d'une épaisseur  $\geq 40 \mu\text{m}$ , de même teinte que les panneaux.

Les panneaux sont posés sur un lattage (ou liteau) de section 30 x 50 (par défaut) / 40 x 60, compris dans le présent travail, conformément aux prescriptions du 31.32.1a Lattage et contre-lattage.

L'entraxe est défini en fonction du profil de la rangée de tuiles. La première rangée de latte est posée à une distance  $\leq 15 \text{ cm}$  du bord d'égout du panneau. Les autres lattes sont placées tous les pureaux.

Les panneaux sont posés en respectant le sens de pose de la documentation technique accompagnant le produit.

#### Pose dans le sens de la pente :

Les tôles sont posées en partant du bas de versant et en remontant vers le faîtage. Le recouvrement entre 2 plaques (recouvrement transversal) se fait au droit d'un pli de rangée de tuiles.

Selon la nature du revêtement de finition intérieur, la pose d'un vernis de neutralisation est éventuellement nécessaire sur toute la zone de recouvrement. La fourniture et pose de ce vernis sont comprises dans le présent travail.

En bas de versant, au faîtage, et aux recouvrements, les panneaux sont fixés à chaque tuile.

Le reste du panneau est fixé en répartissant 8 / m<sup>2</sup>, et une latte sur deux.

#### Pose perpendiculaire au sens de la pente :

Le recouvrement longitudinal (= le côté latéral) est ajusté de façon à conserver l'alignement des plaques. Le côté latéral de la tôle avec l'onde haute se pose toujours au-dessus, avec un recouvrement minimum d'une onde supérieure et un creux

Le recouvrement longitudinal est fixé au droit de chaque rangée de tuiles, sur le haut de l'onde d'extrémité.

### 34.11.3a Tuiles métalliques

#### DESCRIPTION

#### - Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et pose de panneaux tuiles métalliques en acier galvanisé revêtu pour des couvertures de toitures à versants de pente minimale de 10°.

## MATÉRIAUX

### - Caractéristiques générales

Les panneaux tuiles sont fabriqués en acier galvanisé, selon la [NBN EN 10346].

Les tuiles répondent aux spécifications des [NBN EN 505] et [NBN EN 508-1].

- Aspect : tuile traditionnelle (par défaut) / tuile plate / bardeau
- Classe d'acier : S280 GD
- Epaisseur-Largeur de tuile : 24-183 (par défaut) / 25-230 / 27-220 / 30-216 / 32-275 / 50-216 / bardeau / tuile plate-241 / \*\*\* mm
- Épaisseur nominale : 0,5 (par défaut) / 0,6 / 0,63 / 0,75 mm
- Largeur des plaques  $\geq$  1000 mm
- Galvanisation : Z 275 (275 g/m<sup>2</sup>) (par défaut) / AZ 150 (150 g/m<sup>2</sup>)
- Protection anti-condensation de la face intérieure : feutre non tissé (par défaut) / voile drainant en fibre de polyester entrelacées et drain de pannes / non / \*\*\*

### - Finitions

#### Face extérieure :

- Peinture organique : thermodurcissable (polyester) (par défaut) / thermoplastique (PVDF) / polyuréthane
- L'épaisseur du prélaquage est définie en fonction de critères / fixée

#### (soit par défaut)

##### Définie en fonction de critères :

L'épaisseur du prélaquage est définie en fonction des catégories de résistance à la corrosion (RC) et aux ultraviolets (RUV) ci-après :

- Catégorie de corrosion, suivant la [NBN EN 10169] : RC : 3 (par défaut) / 4 / 5
- Catégorie résistance aux UV, suivant la [NBN EN 10169] : RUV : 2 (par défaut) / 3 / 4

#### (soit)

##### Fixée :

Epaisseur du prélaquage  $\geq$  25 / 35 (par défaut) / 40 / 50 / 55 / 200  $\mu$ m

- Teinte : voir indications sur les plans, à soumettre à l'approbation de l'architecte et du maître de l'ouvrage en fonction du nuancier du fabricant (par défaut) / \*\*\*
- Brilliance : mat (par défaut) / satiné / brillant

#### Face intérieure :

- Peinture organique : thermodurcissable (polyester) (par défaut) / thermoplastique (PVDF) / polyuréthane
- L'épaisseur du prélaquage est définie en fonction de critères / fixée

#### (soit par défaut)

##### Définie en fonction de critères :

L'épaisseur du prélaquage est définie en fonction de la catégorie de résistance à la corrosion en intérieur (CPI) ci-après :

- Catégorie intérieure de protection contre la corrosion, suivant la [NBN EN 10169] :CPI :2 (par défaut) / 3 / 4 / 5

#### (soit)

##### Fixée :

Épaisseur du prélaquage  $\geq 10$  (par défaut) / 200  $\mu\text{m}$

- Teinte : blanc (par défaut) / à soumettre à l'approbation de l'architecte et du maître de l'ouvrage en fonction du nuancier du fabricant / \*\*\*

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Échantillons

L'entrepreneur soumet un échantillon des panneaux de tuiles qu'il propose à l'approbation de l'architecte et du maître de l'ouvrage.

## DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

### - Matériau

[NBN EN 10346, Produits plats en acier revêtus en continu par immersion à chaud pour formage à froid - Conditions techniques de livraison]

[NBN EN 505, Produits de couverture en tôle métallique - Spécification pour les produits de couverture en feuille d'acier totalement supportés]

[NBN EN 508-1, Produits de couverture et de bardage en tôle métallique - Spécification pour les produits autoportants en tôles d'acier, d'aluminium ou d'acier inoxydable - Partie 1: Acier]

[NBN EN 10169, Produits plats en acier revêtus en continu de matières organiques (prélaqués) - Conditions techniques de livraison]

## MESURAGE

### - unité de mesure:

$\text{m}^2$  (par défaut) /  $\text{m}^2$  ; m ; pc

#### (soit par défaut)

1.  $\text{m}^2$

#### (soit)

2.  $\text{m}^2$  ; m ; pc

### - code de mesurage:

Surface nette (par défaut) / Détaillé

#### (soit par défaut)

1. Surface nette de toiture, dans sa globalité, y compris tous les accessoires et raccords.

#### (soit)

2. Détaillé

- $\text{m}^2$  : surface de toiture nette pour les versants de toiture ;
- m : longueur nette pour les pièces spéciales (tuiles / profils) qui recouvrent les rives de toiture, les extrémités, les rencontres, et les raccords tels que : faîtes, angles, noues, brisis, raccords à d'autres éléments de couverture de toiture, les bords, les systèmes préfabriqués pour les faîtes et les arêtiers, ... à l'exception des pièces d'ajustage qui sont comprises forfaitairement ;
- pc : quantité nette de crochets d'échelle, pièces spéciales, etc. (ventilé par éléments de même nature).

La surface de toiture nette est la surface à couvrir réellement sans tenir compte des recouvrements prescrits. La surface à couvrir est dans le plan inférieur de la couverture de toiture. Lorsqu'une sous-toiture ou un autre support est prévu, la face supérieure de celui-ci est considérée comme la face inférieure de la couverture de toiture.

Les ouvertures inférieures à 1  $\text{m}^2$  ne sont pas déduites.

### - nature du marché:

## 1. 2. QF

**34.11.4 Tuiles en matières synthétiques****EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE**

Les panneaux/tuiles de couverture sont manutentionnés et stockés en respectant les recommandations et la documentation technique accompagnant le produit.

Les découpes se font à l'aide d'une meuleuse d'angle. Les ébavures sont retirées des tranches découpées.

Les « limailles », sont éliminées au fur et à mesure de l'avancement à l'aide d'une brosse douce.

Les panneaux souillés lors du montage sont nettoyés à l'eau claire et à l'aide d'une brosse douce.

Les panneaux sont posés sur un lattage (litage) de section précisée dans l'article, compris dans le présent travail, conformément aux prescriptions du 31.32.1a Lattage et contre-lattage.

**Pose des panneaux PVC**

L'entraxe du lattage est défini en fonction des rangées de tuiles tous les deux pureaux. La première rangée de latte est posée à une distance  $\leq 15\text{cm}$  du bord d'égout du panneau.

L'entrepreneur choisit des fixations en inox, auto-forantes, équipées de cavaliers munis de joints d'étanchéité toriques. Les têtes de vis de fixation sont recouvertes de capuchons.

Les capuchons et cavaliers sont de même teinte que les panneaux/tuiles.

Les vis se posent sur le sommet haut des ondes.

Les plaques sont préalablement percées avec un foret de  $\varnothing 4\text{ mm} > \varnothing$  de la vis, pour permettre leur dilatation.

Il est interdit de marteler les vis pour les fixer.

Les vis sont considérées « serrés » lorsque la plaque est appuyée sur le litage, sans jeu, et que les bagues d'étanchéité puissent encore être tournées à la main.

Les panneaux sont posés en respectant le sens de pose de la documentation technique accompagnant le produit.

Pose dans le sens de la pente :

Les panneaux sont posés en partant du bas de versant et en remontant vers le faitage. Le recouvrement entre 2 plaques (recouvrement transversal) se fait au droit d'un pli de rangée de tuiles.

En bas de versant, au faitage, et aux recouvrements transversaux, les panneaux sont fixés à chaque tuile.

Le reste du panneau est fixé à chaque latte en répartissant 4 à 6 vis /  $\text{m}^2$ , c-à-d en moyenne et une onde sur deux.

Pose perpendiculaire au sens de la pente :

Le recouvrement longitudinal (= le côté latéral) est ajusté de façon à conserver l'alignement des plaques. Le côté latéral de la tôle avec l'onde haute se pose toujours au-dessus, avec un recouvrement minimum d'un creux. Pour des pentes  $\leq 11^\circ$  le recouvrement minimum est d'une tuile entière et d'un creux.

Le recouvrement longitudinal est fixé au droit de chaque latte, sur le haut de l'onde d'extrémité.

Quand quatre panneaux se superposent, les deux plaques inférieures qui se font face en diagonale sont chanfreinées.

**Pose des panneaux ou tuiles polypropylène**

L'entraxe du lattage est défini en fonction des rangées de tuiles.

L'entrepreneur choisit des fixations en inox, auto-forantes, équipées de rondelles d'étanchéité.

Les têtes de vis sont recouvertes d'un capuchon de même teinte que les tuiles.

Les vis se posent dans les orifices prévus à cet effet.

Les panneaux/tuiles sont posés en respectant le sens de pose de la documentation technique accompagnant le produit.

#### Pose dans le sens de la pente :

Les panneaux/tuiles sont posés en partant du bas de versant, par lignes horizontales complètes, et en remontant vers le faîtage. Le recouvrement entre 2 plaques (recouvrement transversal) se fait au droit d'un pli de rangée de tuiles.

En bas de versant, au faîtage, et aux recouvrements transversaux, les panneaux sont fixés à chaque tuile.

Le reste du panneau est fixé en répartissant 4 à 6 vis / m<sup>2</sup>, en moyenne à chaque latte et une onde sur deux.

La fixation en bas de versant, dans le premier liteau, se fait exceptionnellement en dehors des orifices prévus à cet effet, les tuiles débordants de quelques centimètres au niveau de la ligne de gouttière (les orifices sont dans le vide).

#### Pose perpendiculaire au sens de la pente :

Le recouvrement longitudinal (= le côté latéral) est ajusté de façon à conserver l'alignement des plaques. Le côté latéral de la plaque suivante est emboîté à l'endroit prévu à cet effet.

Le recouvrement longitudinal est fixé au droit de chaque latte, dans les orifices prévus à cet effet.

#### Pose des tuiles :

La pose des tuiles respecte les mêmes prescriptions décrites ci-avant, avec pour seule différence qu'elles sont fixées à chaque orifice prévu à cet effet.

### 34.11.4a Tuiles en matières synthétiques

#### DESCRIPTION

##### - Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et pose de tuiles en matières synthétiques pour des couvertures de toitures à versants de pente  $\geq 10^\circ$ .

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

Matériau : PVC (par défaut) / polypropylène

**(soit par défaut)**

#### PVC :

- Les panneaux tuiles synthétiques sont fabriqués à partir de plaques extrudées constituées de trois couches :
  - La couche supérieure est constituée d'ASA (acrylonitrile styrène acrylate) teinté dans la masse.
  - Le corps est en PVC dur, mélangé à du calcaire broyé de manière à augmenter la résistance du produit.
  - La couche inférieure est constituée d'un PVC dur, mélangé à du calcaire broyé teinté dans la masse.
- Température d'utilisation de - 30 °C à + 80 °C
- Garantie sur le produit de 10 ans
- Aspect-hauteur du profil-largeur de tuile : tempête-50-200 (par défaut) / romane-60-194 / romane-65-195 / hollandais-45-194 / français-41-166 / \*\*\* mm
- Largeur des plaques  $\geq 1000$  mm

**(soit)**

### Polypropylène :

- Les tuiles synthétiques sont fabriquées à partir de polypropylène moulé, teinté dans la masse et fortement stabilisé contre les ultraviolets.
- Les orifices de passage des vis de fixation sont réalisés au moulage.
- Température d'utilisation de – 40 °C à + 80 °C
- Garantie sur le produit de 20 ans
- Aspect des tuiles : romane (par défaut) / flamande / canal
- Format : panneaux (largeur ≥ 1 m) (par défaut) / tuiles individuelles

### - Finitions

#### **PVC :**

- Teinte extérieure : rouge-orangé (par défaut) / terre cuite (rouge) / gris foncé / bleu ardoise / cendré / brun (marron) / \*\*\*
- Brillance : mat (par défaut) / satiné

#### **Polypropylène :**

- Teinte extérieure : rouge-orangé (par défaut) / terre cuite (rouge) / brun (marron) / brun foncé / ardoise / jaune paille / vert / bleu / translucide / \*\*\*

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

#### **Pose des panneaux PVC**

Les panneaux PVC sont posés sur un lattage (litage) de section 30 x 50 (par défaut) / 40 x 60 / \*\*\* mm.

#### **Pose des panneaux ou tuiles polypropylène**

Les panneaux ou tuiles en polypropylène sont posés sur un lattage (ou litage) de section minimum 25 x 40 (par défaut) / \*\*\* mm.

En bas de versant, les ondes des tuiles sont laissées ouvertes pour la ventilation. Elles sont refermées avec : des peignes anti-volatiles (par défaut) / des closoirs ventilés de même teinte que les tuiles.

### - Échantillons

L'entrepreneur soumet un échantillon des panneaux de tuiles qu'il propose à l'approbation de l'architecte et du maître de l'ouvrage.

## MESURAGE

### - unité de mesure:

m<sup>2</sup> (par défaut) / m<sup>2</sup> ; m ; pc

#### **(soit par défaut)**

1. m<sup>2</sup>

#### **(soit)**

2. m<sup>2</sup> ; m ; pc

### - code de mesurage:

Surface nette (par défaut) / Détaillé

#### **(soit par défaut)**

1. Surface nette de toiture, dans sa globalité, y compris tous les accessoires et raccords.

#### **(soit)**

## 2. Détaillé

- m<sup>2</sup> : surface de toiture nette pour les versants de toiture ;
- m : longueur nette pour les pièces spéciales (tuiles / profils) qui recouvrent les rives de toiture, les extrémités, les rencontres, et les raccordements tels que : faîtes, angles, noues, brisis, raccordements à d'autres éléments de couverture de toiture, les bords, les systèmes préfabriqués pour les faîtes et les arêtières, ... à l'exception des pièces d'ajustage qui sont comprises forfaitairement ;
- pc : quantité nette de crochets d'échelle, pièces spéciales, etc. (ventilé par éléments de même nature).

La surface de toiture nette est la surface à couvrir réellement sans tenir compte des recouvrements prescrits. La surface à couvrir est dans le plan inférieur de la couverture de toiture. Lorsqu'une sous-toiture ou un autre support est prévu, la face supérieure de celui-ci est considérée comme la face inférieure de la couverture de toiture.

Les ouvertures inférieures à 1 m<sup>2</sup> ne sont pas déduites.

- **nature du marché:**

1. 2. QF

### 34.11.5 Tuiles en verre

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Les tuiles en verre sont posées de la même façon que les tuiles traditionnelles, conformément aux prescriptions de la [NIT 240].

Elles sont fixées à l'aide de vis équipées de rondelle en EPDM, après avoir préforé l'ouverture, et de crochets pour tuile latérale ou apparente (en fonction du modèle).

#### 34.11.5a Tuiles en verre

#### DESCRIPTION

- **Définition / Comprend**

Il s'agit de la fourniture et pose de tuiles transparentes en verre ou en acrylique, pour des toitures à versant.

#### MATÉRIAUX

- **Caractéristiques générales**

##### Tuiles

- Matériau : verre épais (par défaut) / acrylique
- Résistant aux UV, au gel, à la grêle, aux mousses
- Résistance mécanique similaires aux autres tuiles de versants en terre cuite ou béton
- Profil et dimensions des tuiles : similaires en forme et format aux autres tuiles de versants en terre cuite ou béton (par défaut) / plate / galbée / panne / asymétrique / double ondulation / simple ondulation / \*\*\*

##### Fixations

- Moyens de fixation : au choix de l'entrepreneur (par défaut) / vis et crochets
- Matériau : au choix de l'entrepreneur (par défaut) / acier inoxydable

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- **Échantillons**

L'entrepreneur soumet un échantillon des tuiles à l'approbation de l'architecte et du maître de l'ouvrage.

## MESURAGE

### - unité de mesure:

m<sup>2</sup> (par défaut) / pc

#### (soit par défaut)

1. m<sup>2</sup>

#### (soit)

2. pc

### - code de mesurage:

Surface nette (par défaut) / Quantité nette

#### (soit par défaut)

1. Surface nette de tuiles à mettre en œuvre.

#### (soit)

2. Quantité nette de tuiles à mettre en œuvre.

La surface nette est la surface à couvrir réellement sans tenir compte des recouvrements prescrits. La surface à couvrir est mesurée dans le plan inférieur de la couverture de toiture. Lorsqu'une sous-toiture ou un autre support est prévu, la face supérieure de celui-ci est considérée comme la face inférieure de la couverture de toiture.

### - nature du marché:

1. 2. QF

## 34.12 Couvertures en ardoises et bardeaux

### DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

#### - Exécution

[NIT 195, Toitures en ardoises naturelles. 1ère Partie: Conception et mise en oeuvre.]

[NIT 219, Toitures en ardoises : Conception et exécution des ouvrages de raccord.]

#### 34.12.1a Ardoises naturelles

### MATÉRIAUX

#### - Prescriptions complémentaires

Les ardoises naturelles sont couvertes par une déclaration d'aptitude à l'utilisation décrite au chapitre 02.42.1 Critères d'acceptabilité. ~~Elles~~. Elles répondront dans ce cas aux spécifications des [STS 34.03.6]. Exigences supplémentaires à celles exigées par la norme produit [NBN EN 12326-1]:

- Masse volumique : environ 2700 à 2900 kg/m<sup>3</sup>
- Teneur en carbonates : ≤ 5%
- Ardoises de classification T1, S1 selon la [NBN EN 12326-1]
- Absorption d'eau : <0,6% (code W1), à moins qu'elles ne satisfassent à l'essai de gélivité (code W2)
- Résistance à la flexion : à calculer sur base de l'épaisseur nominale (facteur 1,35)

### AIDE

#### Note à l'attention de l'auteur de projet

Les pentes de toitures inférieures à 17° (30%) pour les ardoises naturelles sont à éviter et dans le cas de pose par crochets, l'étanchéité ~~ne est~~ n'est assurée qu'à partir de 24° (45%).

#### 34.12.1c Ardoises céramiques

### DESCRIPTION

## - Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et pose de tuiles céramiques (à base d'argile) présentant un pureau fin, qui ont l'apparence d'ardoises après la pose, pour des toitures inclinées.

## MATÉRIAUX

### - Caractéristiques générales

Les tuiles sont conformes aux prescriptions géométriques et physiques de la norme [NBN EN 1304].

Elles sont du type tuiles plates étirées céramiques avec talon d'accrochage, foncées dans la masse et engobées.

#### Tuiles « ardoises »

- Profil de tuiles : plate à pureau fin
- Longueur-largeur déclarée, suivant la [NBN EN 1024] : 320-255 (par défaut) / 457-510 / 475-285 mm
- Largeur utile : 255 / 474 / 245 mm
- Résistance au gel, suivant la [NBN EN 539-2] : ingélif
- Facteur d'imperméabilité, suivant la [NBN EN 539-1]  $\leq 0,5 \text{ cm}^3/\text{cm}^2.d$
- Teinte : gris foncé (ardoise) (par défaut) / gris clair / bleu-gris fumé / brun / blanc / \*\*\*

#### Fixations

- Moyens de fixation : au choix de l'entrepreneur (par défaut) / clous / vis
- Matériau : au choix de l'entrepreneur (par défaut) / cuivre / acier inoxydable avec panneau EPDM

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

Les tuiles « ardoises » sont posées à joints croisés.

Les tuiles « ardoises », ainsi que les accessoires, sont mises en œuvre suivant les prescriptions de la [NIT 240] pour les prescriptions de pose générales et la [NIT 186] pour les détails d'exécution.

L'entraxe du lattage est défini en fonction des rangées de tuiles et de la pente de toiture.

Le nombre de fixations des tuiles est déterminé selon l'Eurocode [NBN EN 1991-1-4] et son annexe nationale [NBN EN 1991-1-4 ANB].

Les tuiles de rive, d'égout et haut de versant sont toutes fixées individuellement au moyen de vis en inox pourvues d'un anneau en EPDM.

### - Échantillons

L'entrepreneur soumet un échantillon des tuiles à l'approbation de l'architecte et du maître de l'ouvrage.

## MESURAGE

### - unité de mesure:

m<sup>2</sup> (par défaut) / m<sup>2</sup> ; m ; pc

#### (soit par défaut)

1. m<sup>2</sup>

#### (soit)

2. m<sup>2</sup> ; m ; pc

### - code de mesurage:

Surface nette (par défaut) / Détaillé

#### (soit par défaut)

1. Surface nette de toiture, dans sa globalité, y compris tous les accessoires et raccordements.

(soit)

2. Détaillé

- m<sup>2</sup> : surface de toiture nette pour les versants de toiture ;
- m : longueur nette pour les pièces spéciales (tuiles / profils) qui recouvrent les rives de toiture, les extrémités, les rencontres, et les raccordements tels que : faîtes, angles, noues, brisis, raccordements à d'autres éléments de couverture de toiture, les bords, les systèmes préfabriqués pour les faîtes et les arêtières, ... à l'exception des pièces d'ajustage qui sont comprises forfaitairement ;
- pc : quantité nette de crochets d'échelle, pièces spéciales, etc. (ventilé par éléments de même nature).

La surface de toiture nette est la surface à couvrir réellement sans tenir compte des recouvrements prescrits. La surface à couvrir est dans le plan inférieur de la couverture de toiture. Lorsqu'une sous-toiture ou un autre support est prévu, la face supérieure de celui-ci est considérée comme la face inférieure de la couverture de toiture.

Les ouvertures inférieures à 1m<sup>2</sup> ne sont pas déduites.

- nature du marché:

1. 2. QF

### 34.12.3 Bardeaux en bois

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Avant leur mise en œuvre, les bardeaux s'habituent à l'humidité du climat dans lequel ils sont installés. Ils sont sortis des entrepôts et mis en contact avec l'air ambiant extérieur 2 à 3 jours avant leur pose.

Ils sont posés sur un lattage dont l'entraxe est défini en fonction du pureau et de la pente de toiture.

Les bardeaux bois sont mis en œuvre conformément aux prescriptions de la [NIT 243].

La pose commence par le bas du versant. Pour la 1re rangée, deux épaisseurs de bardeaux sont installées et dépassent de la bordure du toit d'au moins 2,5 cm.

Le reste de la pose s'effectue par double recouvrement à joints croisés. Les joints longitudinaux entre 2 rangées ne sont pas alignés et distants d'au moins 3,7 cm.

Dans une même rangée, les bardeaux sont espacés entre eux de 3 à 15 mm, en fonction de l'essence de bois, pour permettre leur expansion selon le taux d'humidité du bois.

Chaque bardeau est fixé par 2 clous dans le liteau, à une distance  $\geq 2$  cm des bords latéraux et à 3,5 cm au-dessus du pureau (c-à-d de la base de la rangée supérieure). Les clous sont enfoncés en affleurement du bardeau, sans endommager la surface du bois.

#### DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- Exécution

[NIT 243, Les revêtements de façade en bois et en panneaux à base de bois.]

### 34.12.3a Bardeaux en bois

#### DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et pose de bardeaux en bois naturel pour des toitures inclinées  $\geq 30^\circ$ .

#### MATÉRIAUX

- Caractéristiques générales

## Bardeau

- Classe d'emploi/de risque, suivant la [NBN EN 335] : 3
- Classe de durabilité, suivant la [NBN EN 460] : 1 / 2 (par défaut) / 3 / en fonction de l'essence de bois (voir le point suivant)
- Choix de l'essence de bois : au choix de l'entrepreneur, en fonction de la durabilité ci-dessus, à soumettre à l'approbation de l'architecte et du maître de l'ouvrage (par défaut) / cèdre rouge / mélèze / douglas / chêne / cyprès de Nootka / robinier (acacia) / châtaignier / \*\*\*
- Le bois d'aubier est interdit
- Découpe : fendu (par défaut) / scié, et taillé en coin dans l'épaisseur
- Forme : rectangulaire
- Le bout des bardeaux côté débord est coupé en biseau, avec un angle de : non (par défaut) / 35° / 45° / \*\*\*
- Longueur : 400 / 450 (par défaut) / 500 / 600 / \*\*\* mm
- Largeur : 75 / 80 / 105 (par défaut) / 125 / 145 / 200 / \*\*\* mm
- Épaisseur : de 4 à 20 / de 6 à 20 (par défaut) / de 3 à 21 / de 3 à 17 / de 3 à 14 / \*\*\* mm

## Fixations

- Moyens de fixation : clous à tête plate, torsadés ou annelés (au choix de l'entrepreneur).
- Matériau : au choix de l'entrepreneur (par défaut) / acier inoxydable

## - Finitions

Traitement antifongique et insecticide du bois : non (par défaut) / oui

**(soit par défaut)**

Non :

Les bois ne sont pas traités.

**(soit)**

Oui :

Les bois subissent préalablement un traitement antifongique et insecticide conformément aux prescriptions du 82.21.3 Traitements curatifs ou préventifs et articles qui en découlent.

Durée de vie minimum du traitement  $\geq$  10 (par défaut) / \*\*\* ans

Le traitement a également une action ignifuge : oui (par défaut) / non.

Les bois traités conservent leur couleur d'origine.

Ces traitements sont compris dans le travail.

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Échantillons

L'entrepreneur soumet un échantillon des bardeaux à l'approbation de l'architecte et du maître de l'ouvrage.

## DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

### - Matériau

[NBN EN 335, Durabilité du bois et des matériaux à base de bois - Classes d'emploi: définitions, application au bois massif et aux matériaux à base de bois]

[NBN EN 460, Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois - Durabilité naturelle du bois massif - Guide d'exigences de durabilité du bois pour son utilisation selon les classes de risque]

## MESURAGE

### - unité de mesure:

m<sup>2</sup> (par défaut) / m<sup>2</sup> ; m ; pc

**(soit par défaut)**

1. m<sup>2</sup>

**(soit)**

2. m<sup>2</sup> ; m ; pc

**- code de mesurage:**

Surface nette (par défaut) / Détaillé

**(soit par défaut)**

1. Surface nette de toiture, dans sa globalité, y compris tous les accessoires et raccords.

**(soit)**

2. Détaillé

- m<sup>2</sup> : surface de toiture nette pour les versants de toiture ;
- m : longueur nette pour les pièces spéciales (tuiles / profils) qui recouvrent les rives de toiture, les extrémités, les rencontres, et les raccords tels que : faîtes, angles, noues, brisis, raccords à d'autres éléments de couverture de toiture, les bords, les systèmes préfabriqués pour les faîtes et les arêtiers, ... à l'exception des pièces d'ajustage qui sont comprises forfaitairement ;
- pc : quantité nette de crochets d'échelle, pièces spéciales, etc. (ventilé par éléments de même nature).

La surface de toiture nette est la surface à couvrir réellement sans tenir compte des recouvrements prescrits. La surface à couvrir est dans le plan inférieur de la couverture de toiture. Lorsqu'une sous-toiture ou un autre support est prévu, la face supérieure de celui-ci est considérée comme la face inférieure de la couverture de toiture.

Les ouvertures inférieures à 1m<sup>2</sup> ne sont pas déduites.

**- nature du marché:**

1. 2. QF

## 34.12.4 Bardeaux bitumineux ou d'asphalte (shingles)

### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Les bardeaux bitumineux sont stockés, manutentionnés et mis en œuvre en respectant les recommandations et la documentation technique accompagnant le produit.

Les bardeaux bitumineux sont stockés à plat, à l'abri de la chaleur et du soleil. Le gerbage des palettes est interdit.

#### Pose d'une sous couche bitumineuse

Les bandes de sous-couche sont posées horizontalement, en démarrant par le bas de versant. Elles sont collées au support par collage à froid ou soudage à la flamme.

Pour des pentes ≤ à 20°, les bandes se chevauchent horizontalement de 50 cm minimum et de 30 cm minimum aux extrémités.

Pour des pentes > à 20°, les bandes se chevauchent horizontalement de 10 cm minimum et de 15 cm minimum aux extrémités.

#### Pose d'une bande larmier

Une bande larmier (bande d'égout) métallique est posée en bas du versant. Horizontalement, elle a une largeur ≥ 10 cm et est clouée sur le support tous les 10 cm.

La teinte est similaire aux bardeaux bitumineux.

#### Pose des bardeaux bitumineux

La pose des bardeaux bitumineux commence par le bas du versant. Pour la 1<sup>ère</sup> rangée, deux épaisseurs de bardeaux sont installées. La rangée de départ (bande de doublis) est composée de

bandes de bardeaux dont les jupes ont été coupées aux échancrures. Elle dépasse des débords de toit de 6 à 10 mm.

Cette rangée est collée sur toute sa surface et clouée suivant les indications mentionnées ci-après.

Les autres rangées de bardeaux bitumineux sont posées par recouvrement à joints croisés.

Les bandes sont assemblées au support par clouage : entre 25 et 30 mm au-dessus des échancrures, avec au minimum un clou au droit de chaque échancrure et un à 2,5 cm de chaque bord. Dans le cas de queue de castor, un clou est posé toutes les 2 échancrures.

Pour des pentes  $\geq 60^\circ$ , les clous sont doublés (sauf sur les bords), axés sur les échancrures, avec un espacement de 50 mm entre eux. Les queues de castor sont fixées par un clou à chaque échancrure.

Les clous sont enfoncés droit, de sorte que la tête du clou arrive au ras de la surface du bardeau, sans l'entailler.

L'utilisation de vis ou d'agrafes pour fixer les bardeaux est interdite.

Les rangées sont également assemblées entre elles par collage :

- Si des points de colle préfabriqués thermocollants sont présents, il est nécessaire que ces points thermocollants soient suffisamment réchauffés pour coller. L'entrepreneur peut s'aider d'un chalumeau par exemple, sans les faire fondre. Par temps froid, l'usage de colle à froid est recommandé.
- Pour les recouvrements  $\geq 80$  mm ou dans le cas de sites exposés, ces points de colles thermocollants sont complétés avec de la colle à froid (voir ci-dessous).
- S'il n'y a pas de points de colle préfabriqués, le collage est réalisé à l'aide de colle à froid, au niveau de la tête des clous de fixation des bardeaux, à moins que le recouvrement soit  $> 80$  mm auquel cas le collage se fait dans la zone comprise entre la ligne de pureau et celle de clouage.

La colle s'applique au pistolet à mastic ou à la spatule, par points ou par bandes en couche mince.

Posée par points, la quantité recommandée est comprise entre 1 et 2 grammes par point ce qui correspond à une surface de 2 à 4 cm de diamètre après écrasement.

Une pression est exercée sur chaque jupe pour garantir l'adhésion de celle-ci.

#### 34.12.4a Bardeaux bitumineux ou d'asphalte (shingles)

##### DESCRIPTION

###### - Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et pose de bardeaux bitumineux ou d'asphalte pour des toitures inclinées  $\geq 15^\circ$ .

##### MATÉRIAUX

###### - Caractéristiques générales

Les bardeaux bitumineux sont fabriqués à partir d'une armature de voile de verre de minimum 125 g/m<sup>2</sup>, recouverte d'une masse d'enrobage bitumineuse. La face extérieure est recouverte de granulés colorés.

- Résistance à la traction selon la [NBN EN 544] :
  - dans le sens de fabrication  $\geq 600 / 800$  (par défaut) / 850 / 900 / 1000 N/50mm
  - perpendiculairement au sens de fabrication  $\geq 400 / 500$  (par défaut) / 550 / 600 / 700 N/50mm
- Résistance à la déchirure au clouage, dans les 2 directions, selon la [NBN EN 544]  $\geq 100 / 130$  (par défaut) / 140 / 150 / 160 N
- Réaction au feu, selon la [NBN EN 13501-1] : classe E
- Résistance au feu extérieur, selon la [NBN EN 13501-5] : Broof (t1)
- Adhérence des granulés, selon la [NBN EN 544]  $\leq 1,2$  (par défaut) / 2,5 g

- Stabilité aux UV : permanente
- Forme : rectangulaire (par défaut) / queue de castor / hexagonal
- Largeur-hauteur des bandes : au choix de l'entrepreneur (par défaut) / 777-336 / 808-336 / 1038-349 / 1000-336 / 1000-318 / 1000-284 / \*\*\* mm
- Épaisseur ≥ 1,6 / 3 (par défaut) mm
- La face supérieure est équipée de points thermocollants : oui (par défaut) / non

### Sous-couche

Le présent travail comprend une sous-couche bitumineuse: oui (par défaut) / non

#### (soit par défaut)

##### Oui :

La sous-couche est compatible avec les bardeaux bitumineux.

Sous-couche légère fabriquée à partir d'une armature de voile de verre ou polyester, recouverte d'une masse d'enrobage bitumineuse.

- Résistance à la traction selon la [NBN EN 544] :
  - Dans le sens de fabrication ≥ 330 / 380 / 400 (par défaut) N/50mm
  - Perpendiculairement au sens de fabrication ≥ 300 (par défaut) / 310 / 345 N/50mm
- Épaisseur ≥ 0,5 mm
- Bandes autocollantes pour le collage des chevauchements :oui (par défaut) / non

#### (soit)

##### Non :

Pas de sous-couche prévue.

### Fixations

- Moyens de fixation : clous crantés ou annelés à tête plate, avec un Ø minimum de la tête ≥ 10 mm.
- Matériau : au choix de l'entrepreneur (par défaut) / acier inoxydable / cuivre

### Colle

La colle est composée de bitume, de fibres organiques, de charges et de solvants volatils. Elle permet de coller à froid des bardeaux bitumineux et est compatible avec ceux-ci.

- Température de mise en œuvre de 0 à 40 °C.
- Temps de séchage ≤ 24 h
- Résistance aux températures après mises en œuvre de -20 à 80 °C.

### - Finitions

Teinte : gris clair / gris foncé (ardoisé) / bleu / brun / rouge / vert / noir

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

#### Pose d'une bande larmier

Le présent travail comprend la fourniture et pose d'une bande larmier : oui (par défaut) / non

### - Échantillons

L'entrepreneur soumet un échantillon des bardeaux bitumineux à l'approbation de la direction du chantier.

## MESURAGE

### - unité de mesure:

m<sup>2</sup> (par défaut) / m<sup>2</sup> ; m ; pc

**(soit par défaut)**

1. m<sup>2</sup>

**(soit)**

2. m<sup>2</sup> ; m ; pc

**- code de mesurage:**

Surface nette (par défaut) / Détaillé

**(soit par défaut)**

1. Surface nette de toiture, dans sa globalité, y compris tous les accessoires et raccordements.

**(soit)**

2. Détaillé

- m<sup>2</sup> : surface de toiture nette pour les versants de toiture ;
- m : longueur nette pour les pièces spéciales (tuiles / profils) qui recouvrent les rives de toiture, les extrémités, les rencontres, et les raccordements tels que : faîtes, angles, noues, brisis, raccordements à d'autres éléments de couverture de toiture, les bords, les systèmes préfabriqués pour les faîtes et les arêtiers, ... à l'exception des pièces d'ajustage qui sont comprises forfaitairement ;
- pc : quantité nette de crochets d'échelle, pièces spéciales, etc. (ventilé par éléments de même nature).

La surface de toiture nette est la surface à couvrir réellement sans tenir compte des recouvrements prescrits. La surface à couvrir est dans le plan inférieur de la couverture de toiture. Lorsqu'une sous-toiture ou un autre support est prévu, la face supérieure de celui-ci est considérée comme la face inférieure de la couverture de toiture.

Les ouvertures inférieures à 1 m<sup>2</sup> ne sont pas déduites.

**- nature du marché:**

1. 2. QF

## 34.12.5 Ardoises / bardeaux synthétiques (EPDM)

### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Les panneaux/tuiles de couverture sont manutentionnés et stockés en respectant les recommandations et la documentation technique accompagnant le produit.

Les découpes se font à l'aide d'une meuleuse d'angle. Les ébavures sont retirées des tranches découpées.

Les « limailles », sont éliminées au fur et à mesure de l'avancement à l'aide d'une brosse douce.

Les panneaux souillés lors du montage sont nettoyés à l'eau claire et à l'aide d'une brosse douce.

La pose est réalisée sur un panneautage continu, décrit et comptabilisé au 31.32.3 Panneautage qui en découlent.

#### Pose des panneaux PVC

L'entrepreneur choisit des fixations en inox, auto-forantes, équipées de cavaliers munis de joints d'étanchéité toriques. Les têtes de vis de fixation sont recouvertes de capuchons.

Les capuchons et cavaliers sont de même teinte que les ardoises/bardeaux.

Les vis se posent à 2-3 cm au-dessus du bord inférieur des ardoises/bardeaux.

Les plaques sont préalablement percées avec un foret Ø 4 mm >Ø de la vis, pour permettre leur dilatation.

Il est interdit de marteler les vis pour les fixer.

Les vis sont considérées « serrés » lorsque la plaque est appuyée sur le liteau, sans jeu, et que les bagues d'étanchéité puissent encore être tournées à la main.

Les panneaux sont posés en respectant le sens de pose de la documentation technique accompagnant le produit.

#### Pose dans le sens de la pente :

Les panneaux sont posés en partant du bas de versant et en remontant vers le faitage. Le recouvrement entre 2 plaques (recouvrement transversal) se fait au droit d'un pli de rangée d'ardoises/bardeaux.

En bas de versant, au faitage, et aux recouvrements transversaux, les panneaux sont fixés à chaque tuile.

Le reste du panneau est fixé à chaque latte en répartissant 4 à 6 vis / m<sup>2</sup>, c-à-d en moyenne et une onde sur deux.

#### Pose perpendiculaire au sens de la pente :

Le recouvrement longitudinal (= le côté latéral) est ajusté de façon à conserver l'alignement des plaques. Le côté latéral de la tôle avec l'onde haute se pose toujours au-dessus, avec un recouvrement minimum d'un creux.

#### **Pose des ardoises polypropylène**

L'entrepreneur choisit des fixations en inox, auto-forantes, équipées de rondelles d'étanchéité.

Les têtes de vis sont recouvertes d'un capuchon de même teinte que les ardoises.

Les vis se posent dans les orifices prévus à cet effet.

Les panneaux sont posés en respectant le sens de pose de la documentation technique accompagnant le produit.

#### Pose dans le sens de la pente :

Les panneaux sont posés en partant du bas de versant, par lignes horizontales complètes, et en remontant vers le faitage, Le recouvrement entre 2 plaques (recouvrement transversal) se fait au droit du joint de raccord.

#### Pose perpendiculaire au sens de la pente :

Le recouvrement longitudinal (= le côté latéral) est ajusté de façon à conserver l'alignement des plaques et se fait au droit du joint de raccord. Le côté latéral de la plaque suivante est emboîté à l'endroit prévu à cet effet.

#### **Pose des ardoises/bardeaux oléfine**

Les ardoises/bardeaux sont entreposées et mise en œuvre à une température  $\geq$  à 7°C.

Chaque ardoise/bardeau est préalablement plié en forme d'arche avant d'être posé. La courbure est orientée vers le bas, pour que les ardoises/bardeaux soient bien à plat après la pose.

Le principe de pose des ardoises/bardeaux est identique aux ardoises traditionnelles.

La pose commence par le bas du versant. Pour la 1<sup>re</sup> rangée, deux épaisseurs d'ardoises/bardeaux sont installées et dépassent de la bordure du toit  $\geq$ 2,5 cm.

Le reste de la pose s'effectue par double recouvrement à joints croisés, conformément aux prescriptions des [NIT 195] et [NIT 219].

Chaque ardoise/bardeau est fixé avec 2 clous annelés en acier inoxydable, aux endroits indiqués sur les ardoises/bardeaux.

### 34.12.5a Ardoises / bardeaux synthétiques (EPDM)

#### DESCRIPTION

#### - Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et pose de tuiles en matières synthétiques pour des couvertures de toitures à versants de pente minimale  $\geq$  à 14°.

## MATÉRIAUX

### - Caractéristiques générales

Matériau : PVC (par défaut) / polypropylène / oléfine

#### (soit par défaut)

##### PVC :

- Les panneaux d'ardoises/bardeaux synthétiques sont fabriquées à partir de plaques extrudées constituées de trois couches :
  - la couche supérieure est constituée d'ASA (acrylonitrile styrène acrylate) teinté dans la masse.
  - le corps est en PVC dur, mélangé à du calcaire broyé de manière à augmenter la résistance du produit.
  - la couche inférieure est constituée d'un PVC dur, mélangé à du calcaire broyé teinté dans la masse.
- Température d'utilisation de – 30 °C à + 80 °C
- Garantie sur le produit de 10 ans
- Aspect : ardoises losanges (par défaut) / bardeau queue de castor

#### (soit)

##### Polypropylène :

- Les panneaux d'ardoises synthétiques sont fabriqués à partir de polypropylène moulé, teintés dans la masse et fortement stabilisé contre les ultraviolets.
- Les orifices de passage des vis de fixation sont réalisés au moulage.
- Température d'utilisation de – 40 °C à + 80 °C
- Garantie sur le produit de 20 ans
- Aspect : ardoises rectangulaires
- Format : panneaux de plusieurs ardoises

#### (soit)

##### Oléfine :

- Les ardoises/bardeaux sont fabriqués à base d'oléfine thermoplastique, de caoutchouc et plastiques polymères polyoléfines recyclés, teints dans la masse.
- Pourcentage de matériaux recyclés  $\geq$  25 (par défaut) / 80 / \*\*\* %
- Stabilisé contre les UV
- Garantie sur le produit de 50 ans
- Résistance à l'étirement  $\geq$  10 Mpa
- Absorption d'eau : 0 % du poids
- Température d'utilisation de - 30 à + 90 °C
- Aspect : ardoise (par défaut) / bardeau « bois »
- Pour les ardoises :
  - Format : rectangulaire (par défaut) / losanges sur pointe / queue de castor / bords biseautés
  - Epaisseur-largeur : 6-229 / 6-254 / 6-305 (par défaut) / 16-305 / 16-356 mm
- Pour les bardeaux :
  - Epaisseur : 10 / 19 (par défaut) mm
  - Largeur : 152 / 178 / 203 / 229 (par défaut) / 254 / 305 mm

### - Finitions

#### PVC :

- Teinte : bleu ardoise (par défaut) / terre cuite (rouge cendré) / cuivre

**Polypropylène :**

- Teinte : ardoise (par défaut) / rouge / rouge-orangé / brun (marron) / brun foncé / vert

**Oléfine :**

- Teinte : gris foncé (par défaut) / gris moyen / gris clair / noir / vert-foncé / vert clair / rouge / rouge-orangé / brun (marron) / brun foncé / \*\*\*

**EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE****- Échantillons**

L'entrepreneur soumet un échantillon des ardoises/bardeaux qu'il propose à l'approbation de la direction du chantier.

**MESURAGE****- unité de mesure:**

m<sup>2</sup> (par défaut) / m<sup>2</sup> ; m ; pc

**(soit par défaut)**

1. m<sup>2</sup>

**(soit)**

2. m<sup>2</sup> ; m ; pc

**- code de mesurage:**

Surface nette (par défaut) / Détaillé

**(soit par défaut)**

1. Surface nette de toiture, dans sa globalité, y compris tous les accessoires et raccordements.

**(soit)**

2. Détaillé :

- m<sup>2</sup> : surface de toiture nette pour les versants de toiture ;
- m : longueur nette pour les pièces spéciales (tuiles / profils) qui recouvrent les rives de toiture, les extrémités, les rencontres, et les raccordements tels que : faîtes, angles, noues, brisis, raccordements à d'autres éléments de couverture de toiture, les bords, les systèmes préfabriqués pour les faîtes et les arêtiers, ... à l'exception des pièces d'ajustage qui sont comprises forfaitairement ;
- pc : quantité nette de crochets d'échelle, pièces spéciales, etc. (ventilé par éléments de même nature).

La surface de toiture nette est la surface à couvrir réellement sans tenir compte des recouvrements prescrits. La surface à couvrir est dans le plan inférieur de la couverture de toiture. Lorsqu'une sous-toiture ou un autre support est prévu, la face supérieure de celui-ci est considérée comme la face inférieure de la couverture de toiture.

Les ouvertures inférieures à 1m<sup>2</sup> ne sont pas déduites.

**- nature du marché:**

1. 2. QF

**34.13.3a Tôles et plaques ondulées en matières synthétiques****MATÉRIAUX****- Caractéristiques générales**

Profil sinusoïdal

Largeur-hauteur de l'onde, en mm : 76-18 (par défaut) / 177-51

Matériau : Polyester (PRV) (par défaut) / PVC / Polycarbonate (PC)

**(Soit par défaut)**Polyester (PRV) :

- Epaisseur de plaque  $\geq 1$  mm
- Résistance à la flexion  $\geq 115$  N/mm<sup>2</sup>
- Température d'utilisation en  $\geq -30^\circ$  et  $\leq 120^\circ$  C
- Masse volumique  $\geq 1,4$  Kg/dm<sup>3</sup>
- Coefficient de transmission thermique U,  $K \leq 5,8$  W/m<sup>2</sup>.
- Stabilisé contre les UV (ultraviolets)
- Transmission lumineuse, en %  $\geq 80 / 90$  (par défaut)
- Format : **plaques** (par défaut) / **rouleaux**
- Pour les plaques :
  - Grammage de fibre de ~~verre~~verre  $\geq 450$  g/m<sup>2</sup>
  - Classe d'incendie, suivant la [NBN EN 13501-1] : E
- Pour les rouleaux :
  - Grammage de fibre de verre  $\geq 350$  g/m<sup>2</sup>
  - Classe d'incendie, suivant la [NBN EN 13501-1] : B-s1-d0

**(Soit)**PVC :

- Epaisseur de plaque  $\geq 1,2$  mm
- Résistance aux impacts : **650** (par défaut) / **900** kJ/m<sup>2</sup>
- Température d'utilisation sans déformation  $\geq -20^\circ$  et  $\leq 60^\circ$  C
- Stabilisé contre les UV (ultraviolets)
- Coefficient de transmission thermique U  $\leq 5,8$  W/m<sup>2</sup>.K
- Masse volumique,  $\geq 1,35$  et  $\leq 1,5$  kg/dm<sup>3</sup>
- Transmission lumineuse, suivant la [NBN EN 1013+A1] partie 1,  $\geq 80$  (**clair**) (par défaut) / **65** % avec une tolérance de 5%
- Transmission lumineuse garantie 10 ans
- Classe d'incendie, suivant la [NBN EN 13501-1] : C-s3-d0

**(Soit)**Polycarbonate (PC) :

- Epaisseur de plaque  $\geq 0,8$  (**pour le 76-18**) (par défaut) / **1** (**pour le 177-51**) / **6** mm
- Résistance à la grêle  $\geq 2,5$  joules
- Résistance aux chocs (protection ~~anti-chute~~antichute)  $\geq 1200$  joules
- Température d'utilisation sans déformation  $\geq -20^\circ$  et  $\leq 100^\circ$  C
- Stabilisé contre les UV (ultraviolets)
- Transmission des rayons UV,  $\leq 2$  %
- Conductivité thermique U  $\leq 3,33 / 5,8$  (par défaut) W/m<sup>2</sup>.K
- Masse volumique,  $\geq 1,2$  kg/dm<sup>3</sup>
- Transmission lumineuse suivant la [NBN EN 1013+A1] partie 1,  $\geq 85$  (**clair**) %
- Garantie de 10 ans sur une diminution de la transmission lumineuse suivant [ASTM D1003-77],  $\leq 10\%$
- Garantie de 10 ans sur l'inaltérabilité, suivant [ASTM D1925-77]  $\leq 10$  delta de décoloration,
- Classe d'incendie suivant la [NBN EN 13501-1] : B-s1-d0

**34.13.3b Tôles et plaques profilées en matières synthétiques****MATÉRIAUX****- Caractéristiques générales**

Profil trapézoïdal

Matériau : **Polyester (PRV)** (par défaut) / **Polycarbonate (PC)**

**(Soit par défaut)**Polyester (PRV) :

- Hauteur-entraxe des nervures principales, en mm : 35-207 (par défaut) / 39-333 / 37-250 / 40-183 / 19-155 / 25-267 / 33-250 / 45-333 / 106-250
- Epaisseur de plaque  $\geq 1$  mm
- Résistance à la flexion  $\geq 115$  N/mm<sup>2</sup>
- Température d'utilisation, en °C  $\geq -40^\circ$  et  $\leq 120^\circ$
- Masse volumique : 1,4 kg/dm<sup>3</sup>
- Coefficient de transmission thermique  $U \leq 5,8$  W/m<sup>2</sup>.K
- Stabilisé contre les UV (ultraviolets)
- Transmission lumineuse, en %  $\geq 80$  (par défaut) / 90
- Grammage de fibre de verre  $\geq 450$ g/m<sup>2</sup>
- Classe d'incendie, suivant la [NBN EN 13501-1] : E

**(Soit)**Polycarbonate (PC) :

- Hauteur-entraxe des nervures principales, en mm : 35-207 (par défaut) / 33-250 / 45-333
- Epaisseur de plaque  $\geq 2,5$  mm
- Résistance à la grêle  $\geq 2,5$  joules
- Résistance aux chocs (protection ~~anti-chute~~ antichute)  $\geq 1200$  joules
- Température d'utilisation sans déformation, en °C  $\geq -20^\circ$  et  $\leq 100^\circ$
- Stabilisé contre les UV (ultraviolets)
- Transmission des rayons UV  $\leq 2\%$
- Conductivité thermique  $U \leq 5,8$  W/m<sup>2</sup>.K
- Masse volumique  $\geq 1,2$  kg/dm<sup>3</sup>
- Transmission lumineuse, suivant la [NBN EN 1013+A1] partie 1, en %  $\geq 85$  (clair)
- Transmission lumineuse garantie 10 ans
- Classe d'incendie, suivant la [NBN EN 13501-1] : B-s1-d0

**34.13.3c Tôles et plaques compartimentées en matières synthétiques****MATÉRIAUX****- Caractéristiques générales****Matériau :**

Matériau : Polycarbonate (PC) (par défaut) / acrylique (PMMA)

Polycarbonate (PC)

Caractéristiques du polycarbonate massif :

- Résistance à la grêle, en joules  $\geq 2,5$
- Résistance aux chocs (protection ~~anti-chute~~ antichute), en joules  $\geq 1200$
- Résistance aux chocs avec entaille (dit Charpy), suivant la [NBN EN ISO 179-1], en kJ/m<sup>2</sup>  $\geq 30$
- Température d'utilisation sans déformation, en °C  $\geq -40^\circ$  et  $\leq 100^\circ$
- Stabilisé contre les UV (ultraviolets)
- Transmission des rayons UV, en %  $\leq 2$
- Masse volumique, en kg/dm<sup>3</sup>  $\geq 1,2$
- Transmission lumineuse garantie 10 ans
- Classe d'incendie, suivant la [NBN EN 13501-1] : B-s1-d0
- Protection solaire par film : oui (par défaut) / non
- Forme des plaques compartimentées : plates (par défaut) / ondulées

**(Soit par défaut)**

Plates :

- Epaisseur totale, en mm : 6 / 10 / 16 / 25 (par défaut) / 32 (2 x 16) / 55
- Coefficient de transmission thermique U, en W/m<sup>2</sup>.K ≤ 3,6 / 2,5 / 2,2 / 1,9 / 1,4 (par défaut) / 1,0 / 0,8
- Teinte : claire (par défaut) / opaline
- Traitement anti-chaleur : oui / non (par défaut)

**(Soit)**Ondulées :

- Largeur-hauteur de l'onde, en mm : 177-51 / \*\*\*
- Structure : 3 parois
- Epaisseur totale : 6 mm
- Coefficient de transmission thermique U ≤ 3,5 W/m<sup>2</sup>.K
- Transmission lumineuse, suivant la [NBN EN 1013+A1] partie 1, en % ≥ 80 (clair) (par défaut) / 65% (opalin)
- Coins coupés en usine : oui (par défaut) / non
- Les extrémités sont soudées pour que la poussière et l'humidité n'entrent pas dans les alvéoles

Acrylique (PMMA)

Caractéristiques de l'acrylique massif :

- Résistance aux chocs avec entaille (dit Charpy), suivant la [NBN EN ISO 179-1] ≥ 17 kJ/m<sup>2</sup>
- Température d'utilisation sans déformation, en °C ≥ -20° et ≤ 70°
- Insensible aux UV (ultraviolets)
- Masse volumique, en kg/dm<sup>3</sup> ≥ 1,19
- Classe d'incendie, suivant la [NBN EN 13501-1] : E
- Forme des plaques compartimentées : plates
- Epaisseur totale, en mm : 16 (par défaut) / 32
- Coefficient de transmission thermique U, en W/m<sup>2</sup>.K ≤ 2,5 / 1,5 (par défaut)
- Teinte : claire / opaline (par défaut)
- Traitement anti-chaleur : oui / non (par défaut)

**Accessoires :**

En cas d'application de plaques plates, les différents accessoires tels que profils obturateurs, de finition d'embout en U, de raccordement de plaques, etc. sont compris dans le présent travail :

- L'épaisseur des profils est adaptée à celle des plaques.
- Matériau : aluminium (par défaut) / PVC renforcé
- Teinte : aluminium naturel / RAL 9010 (blanc) (par défaut) / RAL 7016 (anthracite)

## 34.14 Couvertures en feuilles et bandes métalliques

### DESCRIPTION

#### - Définition / Comprend

Il s'agit de la couverture de toitures à versants, exécutées à l'aide de feuilles et bandes métalliques non autoportantes, reposant sur un support continu. Le poste comprend la réalisation complète de la couverture, y compris tous les accessoires et finitions de faîtage et de rives.

#### > Remarque:

- En ce qui concerne le descriptif des éléments de support, on se réfère au poste à l'élément 32.41 Isolation en panneaux pour les panneaux isolants et à l'élément 31 Eléments de structure et de support de toiture pour les autres types d'éléments.

- En ce qui concerne les bardages verticaux en feuilles métalliques, on se réfère à l'élément 43.27 Revêtements de façade rigides fixés mécaniquement - feuilles / bandes métalliques.

## - Remarques importantes

### Composition de la toiture

Les toitures à couverture métallique peuvent être de deux types : aérées en sous-face ou 'chaudes' (posées ou non sur natte structurée). On se réfère à ce sujet à la [NIT 266] du CSTC, traitant des différents principes de composition de ce type de toitures.

### Compatibilité des matériaux

Les risques liés à la corrosion galvanique et aux écoulements acides sont mieux décrits au "33 Récoltes et évacuations des eaux de toiture", rubrique "MATÉRIAUX".

### Incendie

Selon la ~~D~~ [Décision de la Commission du 6 septembre 2000 (2000/553/CE)] et les conditions qui y sont reprises (notamment une épaisseur ~~au moins égale~~  $\geq$  0,4 mm), les feuilles métalliques satisfont automatiquement à l'exigence B<sub>ROOF</sub>(t1) sous réserve de la conception et de l'exécution appropriées de la toiture.

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Les couvertures de toiture sont exécutées selon la [NIT 266]. Avant de commencer son travail, l'entrepreneur ~~doit s'assurer~~ assure que l'état du support permet un placement parfait de la couverture. Si tel n'est pas le cas, il avertit immédiatement l'architecte afin que ce dernier puisse prendre les mesures qui s'imposent. Le support des feuilles de couverture ~~doit être~~ est continu et réalisé avec le plus grand soin.

Il ~~doit répondre~~ répond aux exigences suivantes :

- présenter une surface plane et de pente régulière ;
- permettre une fixation solide et durable des éléments de fixation de la couverture métallique ;
- être chimiquement inerte vis-à-vis de la couverture ;
- posséder une excellente stabilité dimensionnelle ;
- être conçu de façon à permettre le travail et la circulation du couvreur sur la toiture ;
- être assez rigide pour permettre la mise en œuvre des feuilles métalliques sans formation de bosselures.

Pour l'exécution des différents détails, les prescriptions de la [NIT 266] et du fabricant ~~doivent être~~ sont scrupuleusement respectées :

- En cas de **couverture aérée en sous-face**, la section des ouvertures d'aération est en pied de toiture, ~~d'au moins~~  $\geq$  1/1000 de la surface de la toiture, avec une largeur ~~minimale de~~  $\geq$  10 mm. Au niveau du faîtage, la section d'aération est 1,5 fois ~~supérieure~~ à celle du pied de versant.

La pose préalable d'un treillis sur ces entrées d'air est prévue en vue d'empêcher l'intrusion d'animaux indésirables. L'entrepreneur s'assure en outre que l'espace de circulation de l'air n'est pas obstrué entre les ouïes de ventilation haute et basse.

- En cas de composition de type '**toiture chaude**' : voir détails [NIT 266], l'entrepreneur s'assure auprès du fabricant que le produit métallique ~~ne doit n'est pas être~~ ventilé en sous-face :
  - Pour les métaux revêtus, une attention particulière est apportée aux performances du laquage dorsal. La performance du coating ~~doit permettre~~ permet de préserver la sous-face du métal de couverture d'une humidification directe ;
  - Pour la mise en œuvre sur natte structurée, l'entrepreneur se réfère aux prescriptions des fabricants.

## DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

### - Matériau

- [NBN EN 501, Produits de couverture en tôle métallique - Spécification pour les produits de couverture en feuille de zinc totalement supportés]
- [NBN EN 502, Produits de couverture en tôle métallique - Spécification pour les produits de couverture en feuille d'acier inoxydable totalement supportés]
- [NBN EN 504, Produits de couverture en tôle métallique - Spécification pour les produits de couverture en tôle de cuivre totalement supportés]
- [NBN EN 505, Produits de couverture en tôle métallique - Spécification pour les produits de couverture en feuille d'acier totalement supportés]
- [NBN EN 507, Produits de couverture et bardage en tôle métallique - Spécification pour les produits de couverture en tôle d'aluminium totalement supportés]
- [NBN EN 988, Zinc et alliages de zinc - Spécifications pour produits laminés plats pour le bâtiment]
- [NBN EN 1179, Zink und Zinklegierungen - Primärzink]
- [NBN EN ISO 12944-2~~[MM1]~~, Peintures et vernis - Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture - Partie 2: Classification des environnements (ISO 12944-2:2017)]~~]~~

~~[MM1]A remonter au 34.14~~

### 34.14.1 Couvertures métalliques à joints debout

## DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

### - Matériau

- [NBN EN 10027-2, Systèmes de désignation des aciers - Partie 2: Système numérique]~~[MM1]~~

~~[MM1]A remonter au 34.14.1~~

### 34.14.1a Couvertures en zinc à joints debout

## MATÉRIAUX

### - Finitions

Aspect : zinc naturel (par défaut) / zinc patiné noir / zinc patiné anthracite / zinc patiné gris moyen / zinc patiné pigmenté rouge / zinc patiné pigmenté vert / zinc patiné pigmenté bleu / \*\*\*

Protection en sous-face : zinc non revêtu (par défaut) / zinc revêtu

Insertion d'un joint en mousse à cellules fermées dans le pli d'agrafage.

### - Prescriptions complémentaires

~~Insertion d'un joint en mousse à cellules fermées dans le pli d'agrafage.~~

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

L'exécution de la couverture de toiture s'effectue selon les prescriptions de la [NIT 266].

En tête de versant : la finition des relevés de tête est exécutée par coulisseaux de tête (par défaut) / en grisonne / par plis couchés / \*\*\*

En pied de versant : la finition des pieds de bandes est exécutée en langue de chat arrondie (par défaut) / langue de chat coupée de biais / languette rabattue et soudée / languette rabattue et étirée / \*\*\*

Les rives sont réalisées au moyen d'un joint debout (par défaut) / d'un tasseau posé sur le voligeage / d'une planche costière / d'un repli en baguette / \*\*\*

## Soudo-brasage

Les travaux éventuels de soudo-brasage sont effectués sur un support propre en trois opérations successives :

1. la préparation des surfaces à l'aide du produit de décapage recommandé par le fabricant ,
2. L'éventuel étamage afin de favoriser une meilleure pénétration du métal d'apport dans le joint et de rendre l'assemblage plus résistant,
3. le soudo-brasage en tant que tel.

Pour les feuilles prépatinées ou colorées, l'entrepreneur enlève la couche de prépatinage ou de peinture à l'endroit de la soudure. Après les travaux de soudage, la zone décapée est remise en peinture afin d'obtenir la même couleur que les feuilles.

Pour les feuilles métalliques protégées en sous-face, l'entrepreneur enlève la couche de protection au moyen d'un produit de décapage recommandé par le fabricant (décapage chimique) ou à l'aide d'une brosse montée sur une petite disquetteuse (décapage mécanique).

### - Notes d'exécution complémentaires

~~En tête de versant : la finition des relevés de tête est exécutée par coulisseaux de tête (par défaut) / en grisonne / par plis couchés / \*\*\*~~

~~En pied de versant : la finition des pieds de bandes est exécutée en langue de chat arrondie (par défaut) / langue de chat coupée de biais / languette rabattue et soudée / languette rabattue et étirée / \*\*\*~~

~~Les rives sont réalisées au moyen d'un joint debout (par défaut) / d'un tasseau posé sur le voligeage / d'une planche costière / d'un repli en baguette / \*\*\*~~

### Soudo-brasage

~~Les travaux éventuels de soudo-brasage sont effectués sur un support propre en trois opérations successives : 1. la préparation des surfaces à l'aide du produit de décapage recommandé par le fabricant , 2. L'éventuel étamage afin de favoriser une meilleure pénétration du métal d'apport dans le joint et de rendre l'assemblage plus résistant, 3. le soudo-brasage en tant que tel.~~

~~Pour les feuilles prépatinées ou colorées, l'entrepreneur enlève la couche de prépatinage ou de peinture à l'endroit de la soudure. Après les travaux de soudage, la zone décapée est remise en peinture afin d'obtenir la même couleur que les feuilles.~~

~~Pour les feuilles métalliques protégées en sous-face, l'entrepreneur enlève la couche de protection au moyen d'un produit de décapage recommandé par le fabricant (décapage chimique) ou à l'aide d'une brosse montée sur une petite disquetteuse (décapage mécanique).~~

## 34.14.1b Couvertures en acier inoxydable à joints debout

### DESCRIPTION

#### - Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et réalisation de couvertures en acier inoxydable à joints debout, de pente minimale  $\geq 3^\circ$  (5%).

### MATÉRIAUX

#### - Caractéristiques générales

##### Atmosphère

- Type d'atmosphère extérieur, suivant la [NBN EN ISO 12944-2] : rural / urbain (par défaut) / industriel pollution faible au SO<sub>2</sub> / industriel pollution modérée au SO<sub>2</sub> / industriel pollution élevée au SO<sub>2</sub> / marine salinité faible / marine salinité modérée / marine salinité élevée

##### Feuilles ou bandes d'acier

- Famille des feuilles ou bandes d'acier inoxydable : austénitique (par défaut) / ferritique

**(soit par défaut)**

Austénitique :

Désignation numérique, suivant la dénomination de la [NBN EN 10027-2] : au choix de l'entrepreneur en fonction du type d'atmosphère (par défaut) / 1.4301 / 1.4401 / 1.4404 / 1.4541 / 1.4432 / 1.4436 / 1.4439 / 1.4571

**(soit)**

Ferritique :

Désignation numérique, suivant la dénomination de la [NBN EN 10027-2] : au choix de l'entrepreneur en fonction du type d'atmosphère (par défaut) / 1.4509 / 1.4510 / 1.4521

- Épaisseur nominale de la feuille ou bande : 0,3 / 0,4 / 0,5 (par défaut) / 0,6 / 0,7 / 0,8 / 0,9 / 1 mm
- Largeur des feuilles ou bandes : au choix de l'entrepreneur (par défaut) / 400 / 500 / 580 / 670 / 800 / 1000 / 1250 mm

**Pattes de fixation**

- Acier inoxydable de composition, suivant la [NBN EN 10027-2] : EN 1.4301
- Épaisseur  $\geq 0,4$  mm
- Type : multivis (par défaut) / multiclous / monovis

**- Finitions**

Aspect : mat (par défaut) / étamé (patinable) / glacé / brillant

**EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE**

**- Prescriptions générales**

- Type de pose : aérée en sous-face (par défaut) / toiture chaude
- Pose d'une membrane de désolidarisation ou de sous-toiture, comprise dans le présent travail, entre le support et la couverture métallique : membrane synthétique souple (par défaut) / natte structurée / non / \*\*\*
- Sertissage : double pli (par défaut) / simple pli (joint angulaire) / soudage continu et simple pli
- Hauteur finie du joint debout : 25 (par défaut) / 32 / 38 mm
- La finition des relevés de tête de versant est exécutée par coulisseaux de tête (par défaut) / en grisonne / par plis couchés
- La finition des pieds de versant est exécutée en languette rabattue et étirée (par défaut) / langue de chat arrondie / langue de chat coupée de biais / languette rabattue et soudée
- Les rives sont réalisées au moyen d'un joint debout (par défaut) / d'un tasseau posé sur le voligeage / d'une planche costière / d'un repli en baguette
- Réalisation des joints transversaux : soudure (par défaut) / simple agrafure / double agrafure / ressaut

**MESURAGE**

**- unité de mesure:**

m<sup>2</sup> (par défaut) / m<sup>2</sup> ; m ; pc

**(soit par défaut)**

1. m<sup>2</sup>

**(soit)**

2. m<sup>2</sup> ; m ; pc

**- code de mesurage:**

Surface nette (par défaut) / Détaillé

**(soit par défaut)**

1. Surface nette de toiture, dans sa globalité, y compris tous les accessoires et raccordements.

**(soit)**

2. Détaillé :

- m<sup>2</sup> : surface nette des versants de toiture ;
- m : longueur nette pour les pièces spéciales (profils) qui recouvrent les rives de toiture, les extrémités, les rencontres, et les raccordements tels que : faîtes, angles, noues, brisis, raccordements à d'autres éléments de couverture de toiture, les bords, les systèmes préfabriqués pour les faîtes et les arêtiers, ... à l'exception des pièces d'ajustage qui sont comprises forfaitairement ;
- pc : quantité nette de crochets d'échelle, pièces spéciales, etc. (ventilé par éléments de même nature).

La surface de toiture nette est la surface à couvrir réellement sans tenir compte des recouvrements prescrits. La surface à couvrir est dans le plan inférieur de la couverture de toiture. Lorsqu'une sous-toiture ou un autre support est prévu, la face supérieure de celui-ci est considérée comme la face inférieure de la couverture de toiture.

Les ouvertures inférieures à 1 m<sup>2</sup> ne sont pas déduites.

**- nature du marché:**

1.2. QF

### 34.14.1c Couvertures en cuivre à joints debout

#### DESCRIPTION

**- Définition / Comprend**

Il s'agit de la fourniture et réalisation de couvertures en cuivre à joints debout, de pente minimale  $\geq 3^\circ$  (5%).

#### MATÉRIAUX

**- Caractéristiques générales**

##### Atmosphère

- Type d'atmosphère extérieur, suivant la [NBN EN ISO 12944-2] : rural / urbain (par défaut) / industriel pollution faible au SO<sub>2</sub> / industriel pollution modérée au SO<sub>2</sub> / industriel pollution élevée au SO<sub>2</sub> / marine salinité faible / marine salinité modérée / marine salinité élevée

##### Feuilles ou bandes de cuivre

- Désignation, suivant la dénomination de la [NBN EN 1412] : au choix de l'entrepreneur en fonction du type d'atmosphère (par défaut) / CW024A (Cu-DHP) / CW450K (CuSn4) / CW505L (CuZn30)
- Etat métallurgique, suivant la [NBN EN 1172] : R220 / R240 (par défaut) / R290 / H040 / H065 / H090
- Épaisseur nominale de la feuille ou bande : 0,5 / 0,6 / 0,7 (par défaut) / 0,8 / 1 mm
- Largeur des feuilles ou bandes : au choix de l'entrepreneur (par défaut) / 350 / 375 / 450 / 500 / 600 / 670 / 1000 / 1250 mm

##### Pattes de fixation

- Acier inoxydable de qualité, suivant la [NBN EN 10027-2] : EN 1.4301
- Épaisseur  $\geq 0,4$  mm
- Type : multivis (par défaut) / multiclous / monovis

**- Finitions**

Aspect : naturel (par défaut) / prépatiné / verni incolore (ralenti la patine)

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

- Type de pose : aérée en sous-face (par défaut) / toiture chaude
- Pose d'une membrane de désolidarisation ou de sous-toiture, comprise dans le présent travail, entre le support et la couverture métallique : membrane synthétique souple (par défaut) / natte structurée / non / \*\*\*
- Sertissage : double pli (par défaut) / simple pli (joint angulaire)
- Hauteur finie du joint debout : 25 (par défaut) / 32 / 38 mm
- La finition des relevés de tête de versant est exécutée par coulisseaux de tête (par défaut) / en grisonne / par plis couchés
- La finition des pieds de versant est exécutée en languette rabattue et étirée (par défaut) / langue de chat arrondie / langue de chat coupée de biais / languette rabattue et soudée
- Les rives sont réalisées au moyen d'un joint debout (par défaut) / d'un tasseau posé sur le voligeage / d'une planche costière / d'un repli en baguette
- Réalisation des joints transversaux : brasure (par défaut) / simple agrafure / double agrafure / ressaut

## DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

### - Matériau

[NBN EN 1412, Cuivre et alliages de cuivre - Système européen de désignation numérique]

[NBN EN 1172, Cuivre et alliages de cuivre - Tôles et bandes pour le bâtiment]

[NBN EN 10027-2, Systèmes de désignation des aciers - Partie 2: Système numérique]

[NBN EN ISO 12944-2, Peintures et vernis - Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture - Partie 2: Classification des environnements (ISO 12944-2:2017)]

## MESURAGE

### - unité de mesure:

—m<sup>2</sup>(par défaut) / m<sup>2</sup> ; m ; pc

#### (soit par défaut)

1. m<sup>2</sup>

#### (soit)

2. m<sup>2</sup> ; m ; pc

### - code de mesurage:

Surface nette (par défaut) / Détaillé

#### (soit par défaut)

1. Surface nette de toiture, dans sa globalité, y compris tous les accessoires et raccordements.

#### (soit)

2. Détaillé :

- m<sup>2</sup> : surface nette des versants de toiture ;
- m : longueur nette pour les pièces spéciales (profils) qui recouvrent les rives de toiture, les extrémités, les rencontres, et les raccordements tels que : faîtes, angles, noues, brisis, raccordements à d'autres éléments de couverture de toiture, les bords, les systèmes préfabriqués pour les faîtes et les arêtiers, ... à l'exception des pièces d'ajustage qui sont comprises forfaitairement ;

- pc : quantité nette de crochets d'échelle, pièces spéciales, etc. (ventilé par éléments de même nature).

La surface de toiture nette est la surface à couvrir réellement sans tenir compte des recouvrements prescrits. La surface à couvrir est dans le plan inférieur de la couverture de toiture. Lorsqu'une sous-toiture ou un autre support est prévu, la face supérieure de celui-ci est considérée comme la face inférieure de la couverture de toiture.

Les ouvertures inférieures à 1m<sup>2</sup> ne sont pas déduites.

### - nature du marché:

1.2. QF

## 34.14.1d Couvertures en aluminium à joints debout

### DESCRIPTION

#### - Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et réalisation de couvertures en aluminium à joints debout, de pente minimale  $\geq 3^\circ$  (5%).

### MATÉRIAUX

#### - Caractéristiques générales

##### Atmosphère

- Type d'atmosphère extérieur, suivant la [NBN EN ISO 12944-2] : rural / urbain (par défaut) / industriel pollution faible au SO<sub>2</sub> / industriel pollution modérée au SO<sub>2</sub> / industriel pollution élevée au SO<sub>2</sub> / marine salinité faible / marine salinité modérée / marine salinité élevée

##### Feuilles ou bandes d'aluminium

- Désignation numérique, suivant la dénomination de la [NBN EN 573-1] : au choix de l'entrepreneur en fonction du type d'atmosphère (par défaut) / EN AW-1050A / EN AW-3004 / EN AW-3005
- Épaisseur nominale de la feuille ou bande : 0,7 (par défaut) / 0,8 / 1 mm
- Largeur des feuilles ou bandes : au choix de l'entrepreneur (par défaut) / 380 / 500 / 570 / 650 / 1000 / 1250 mm

##### Pattes de fixation

- Acier inoxydable de qualité, suivant la [NBN EN 10027-2] : EN 1.4301
- Epaisseur  $\geq 0,4$  mm
- Type : multivis (par défaut) / multiclous / monovis

#### - Finitions

##### Face extérieure :

Aspect : prélaquage (par défaut) / zinc / naturel

##### (soit par défaut)

##### Prélaquage :

- Laquage organique : thermodurcissable (polyester) (par défaut) / thermoplastique (PVDF) / polyuréthane / PVC
- Epaisseur  $\geq 20$  / 30 / 40 / 50 (par défaut) / 60 / 70 / 80 / 90 / 100  $\mu\text{m}$
- Teinte : à soumettre à l'approbation de l'architecte et du maître de l'ouvrage en fonction du nuancier du fabricant (par défaut) / \*\*\*

##### (soit)

Zinc : L'aluminium est revêtu d'un substrat métallique de zinc

##### (soit)

Naturel : L'aluminium est laissé naturel

**Face intérieure :**

Aspect : revêtu (par défaut) / naturel

**(soit par défaut)**

Revêtu :

- Vernis de protection : oui (par défaut) / non
- Epaisseur  $\geq 5 \mu\text{m}$

**(soit)**

Naturel : L'aluminium est laissé naturel

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

- Type de pose : aérée en sous-face (par défaut) / toiture chaude
- Pose d'une membrane de désolidarisation ou de sous-toiture, comprise dans le présent travail, entre le support et la couverture métallique : membrane synthétique souple (par défaut) / natte structurée / non / \*\*\*
- Sertissage : double pli (par défaut) / simple pli (joint angulaire)
- Hauteur finie du joint debout : 25 (par défaut) / 32 / 38 mm
- La finition des relevés de tête de versant est exécutée par coulisseaux de tête (par défaut) / en grisonne / par plis couchés
- La finition des pieds de versant est exécutée en languette rabattue et étirée (par défaut) / langue de chat arrondie / langue de chat coupée de biais / languette rabattue et soudée
- Les rives sont réalisées au moyen d'un joint debout (par défaut) / d'un tasseau posé sur le voilage / d'une planche costière / d'un repli en baguette
- Réalisation des joints transversaux : brasure (par défaut) / simple agrafure / double agrafure / ressaut

## DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

### - Matériau

[NBN EN 573-1, Aluminium et alliages d'aluminium - Composition chimique et forme des produits corroyés - Partie 1 : Système de désignation numérique]

[NBN EN ISO 12944-2, Peintures et vernis - Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture - Partie 2: Classification des environnements (ISO 12944-2:2017)]

[NBN EN 10027-2, Systèmes de désignation des aciers - Partie 2: Système numérique]

## MESURAGE

### - unité de mesure:

— $\text{m}^2$ (par défaut) /  $\text{m}^2$  ; m ; pc

**(soit par défaut)**

1.  $\text{m}^2$

**(soit)**

2.  $\text{m}^2$  ; m ; pc

### - code de mesurage:

Surface nette (par défaut) / Détaillé

**(soit par défaut)**

1. Surface nette de toiture nette, dans sa globalité, y compris tous les accessoires et raccords.

(soit)

## 2. Détaillé :

- m<sup>2</sup> : surface nette des versants de toiture ;
- m : longueur nette pour les pièces spéciales (profils) qui recouvrent les rives de toiture, les extrémités, les rencontres, et les raccordements tels que : faîtes, angles, noues, brisis, raccordements à d'autres éléments de couverture de toiture, les bords, les systèmes préfabriqués pour les faîtes et les arêtiers, ... à l'exception des pièces d'ajustage qui sont comprises forfaitairement ;
- pc : quantité nette de crochets d'échelle, pièces spéciales, etc. (ventilé par éléments de même nature).

La surface de toiture nette est la surface à couvrir réellement sans tenir compte des recouvrements prescrits. La surface à couvrir est dans le plan inférieur de la couverture de toiture. Lorsqu'une sous-toiture ou un autre support est prévu, la face supérieure de celui-ci est considérée comme la face inférieure de la couverture de toiture.

Les ouvertures inférieures à 1m<sup>2</sup> ne sont pas déduites.

- **nature du marché:**

1.2. QF

## 34.14.1e Couvertures en acier revêtu à joints debout

### DESCRIPTION

- **Définition / Comprend**

Il s'agit de la fourniture et réalisation de couvertures en acier revêtu à joints debout, de pente minimale  $\geq 3^\circ$  (5%).

### MATÉRIAUX

- **Caractéristiques générales**

#### Atmosphère

- Type d'atmosphère extérieur, suivant la [NBN EN ISO 12944-2] : rural (RC2) / urbain (RC3) (par défaut) / industriel pollution faible au SO<sub>2</sub> (RC3) / industriel pollution modérée au SO<sub>2</sub> (RC4) / industriel pollution élevée au SO<sub>2</sub> (RC4) / marine salinité faible (RC3) / marine salinité modérée (RC4) / marine salinité élevée (RC4)

#### Feuilles ou bandes d'acier

Les feuilles ou bandes d'acier sont fabriquées en acier galvanisé, selon la [NBN EN 10346].

- Désignation numérique, suivant la dénomination de la [NBN EN 10346] : au choix de l'entrepreneur en fonction du type d'atmosphère (par défaut) / DX51D-Z100 / DX51D-Z275 / DX54D-Z100 / DX54D-Z275 / DX54-Z350
- Épaisseur nominale de la feuille ou bande : 0,5 / 0,55 (par défaut) / 0,6 / 0,7 / 0,8 / 1 mm
- Largeur des feuilles ou bandes : au choix de l'entrepreneur (par défaut) / 380 / 500 / 570 / 650 / 670 / 1000 / 1250 mm

#### Pattes de fixation

- Acier inoxydable de qualité, suivant la [NBN EN 10027-2] : EN 1.4301
- Épaisseur  $\geq 0,4$  mm
- Type : multivis (par défaut) / multiclous / monovis

- **Finitions**

#### Face extérieure

- Laquage organique : thermodurcissable (polyester) (par défaut) / thermoplastique (PVDF) / polyuréthane / PVC

- Epaisseur : en fonction de RC et RUV (par défaut) / définie

**(soit par défaut)**

En fonction de RC et RUV :

L'épaisseur du prélaquage est définie en fonction des catégories de résistance à la corrosion (RC) et aux ultraviolets (RUV) ci-après :

- Catégorie de corrosion, suivant la [NBN EN 10169] : RC : en fonction du type d'atmosphère extérieure ci-dessus
- Catégorie résistance aux UV, suivant la [NBN EN 10169] : RUV : 2 (par défaut) / 3 / 4

**(soit)**

Définie :

Epaisseur du prélaquage  $\geq 20 / 25 / 30 / 35$  (par défaut)  $\mu\text{m}$

- Teinte : à soumettre à l'approbation de l'architecte et du maître de l'ouvrage en fonction du nuancier du fabricant (par défaut) / \*\*\*
- Film de protection temporaire auto-adhésif : non (par défaut) / oui

**Face intérieure :**

- Laquage organique : thermodurcissable (polyester) (par défaut) / thermoplastique (PVDF) / polyuréthane / PVC
- Epaisseur du prélaquage  $\geq 5 / 7 / 10 / 12 / 17$  (par défaut) / 25  $\mu\text{m}$

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

- Type de pose : aérée en sous-face (par défaut) / toiture chaude
- Pose d'une membrane de désolidarisation ou de sous-toiture, comprise dans le présent travail, entre le support et la couverture métallique : membrane synthétique souple (par défaut) / natte structurée / non / \*\*\*
- Sertissage : double pli (par défaut) / simple pli (joint angulaire)
- Hauteur finie du joint debout : 25 (par défaut) / 32 / 38 mm
- La finition des relevés de tête de versant est exécutée par coulisseaux de tête (par défaut) / en grisonne / par plis couchés
- La finition des pieds de versant est exécutée en languette rabattue et étirée (par défaut) / langue de chat arrondie / langue de chat coupée de biais / languette rabattue et soudée
- Les rives sont réalisées au moyen d'un joint debout (par défaut) / d'un tasseau posé sur le voligeage / d'une planche costière / d'un repli en baguette
- Réalisation des joints transversaux : brasure (par défaut) / simple agrafure / double agrafure / ressaut

## DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

- Matériau

[NBN EN 10346, Produits plats en acier revêtus en continu par immersion à chaud pour formage à froid - Conditions techniques de livraison]

[NBN EN 10169, Produits plats en acier revêtus en continu de matières organiques (prélaqués) - Conditions techniques de livraison]

[NBN EN ISO 12944-2, Peintures et vernis - Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture - Partie 2: Classification des environnements (ISO 12944-2:2017)]

## MESURAGE

- unité de mesure:

m<sup>2</sup> (par défaut) / m<sup>2</sup> ; m ; pc

(soit par défaut)

1. m<sup>2</sup>

(soit)

2. m<sup>2</sup> ; m ; pc

- code de mesurage:

Surface nette (par défaut) / Détaillé

(soit par défaut)

1. Surface nette de toiture, dans sa globalité, y compris tous les accessoires et raccordements.

(soit)

2. Détaillé :

- m<sup>2</sup> : surface nette des versants de toiture ;
- m : longueur nette pour les pièces spéciales (profils) qui recouvrent les rives de toiture, les extrémités, les rencontres, et les raccordements tels que : faîtes, angles, noues, brisis, raccordements à d'autres éléments de couverture de toiture, les bords, les systèmes préfabriqués pour les faîtes et les arêtiers, ... à l'exception des pièces d'ajustage qui sont comprises forfaitairement ;
- pc : quantité nette de crochets d'échelle, pièces spéciales, etc. (ventilé par éléments de même nature).

La surface de toiture nette est la surface à couvrir réellement sans tenir compte des recouvrements prescrits. La surface à couvrir est dans le plan inférieur de la couverture de toiture. Lorsqu'une sous-toiture ou un autre support est prévu, la face supérieure de celui-ci est considérée comme la face inférieure de la couverture de toiture.

Les ouvertures inférieures à 1m<sup>2</sup> ne sont pas déduites.

- nature du marché:

1.2. QF

## 34.14.2 Couvertures à tasseaux

### DESCRIPTION

- Définition / Comprend

La technique du tasseau consiste à poser des lattes en bois résineux traité entre les bords relevés de feuilles métalliques, formant bacs.

La technique du tasseau permet de réaliser un revêtement étanche pour les toitures en pente, même faible ( $\geq 14^\circ$  ou  $\geq 1,7^\circ$  selon la hauteur du tasseau). Elle s'utilise principalement pour la rénovation ou la restauration des couvertures en zinc et en cuivre de pente inférieure < à  $45^\circ$ .

Il existe différentes formes de tasseaux :

- Les **tasseaux 'ordinaires'** : de section trapézoïdale, ils sont posés sur leur petite base, de façon à permettre la libre dilatation des feuilles métalliques. Leur hauteur peut être de 35 ou 55 mm : les premiers sont autorisés pour des pentes  $\geq 14^\circ$  (25 %) et les seconds pour les pentes plus faibles ( $\geq 1,7^\circ$  ou 3 %). La finition étanche entre les bacs métalliques et les tasseaux est obtenue grâce à un couvre-joint agrafé aux bords relevés de la feuille métallique.
- Les **tasseaux 'brevetés'** : ils ont une forme pentagonale, avec une hauteur totale de 40 mm (pentres  $\geq 14^\circ$  ou 25 %) ou de 60 mm pour les pentes plus faibles ( $\geq 1,7^\circ$  ou 3 %). La finition étanche est assurée par un couvre-joint pinçant à la fois le relevé des feuilles métalliques et des pattes de support fixées sur le tasseau.
- Les **tasseaux 'préfaçonnés'** : voir fabricants.

## 34.14.2a Couvertures à tasseaux - feuilles en zinc

### MATÉRIAUX

#### - Caractéristiques générales

Les feuilles ou bandes sont fabriquées à partir de zinc de haute qualité Z1 (zinc pur à 99,995 %) défini par la [NBN EN 1179] avec une addition de titane (~~min.~~  $\geq 0,06$  % - ~~max.~~  $\leq 0,2$  %), cuivre (~~min.~~  $\geq 0,08$  % - ~~max.~~  $\leq 1,0$  %) et aluminium (~~max.~~  $\geq 0,015$  %).

- Pose de type : **aérée en sous face** (par défaut) / **toiture chaude**
- Plancher support (descriptif selon élément 31.32 Eléments de support en bois) : **voliges 24 mm** (par défaut) / **OSB 22 mm** / **OSB 18 mm** / **contreplaqué 18 mm** / **contreplaqué 15 mm** / \*\*\*
- Hauteur contre-lattes (descriptif selon élément 31.32.1 Lattage et contre-lattage) : **38 mm** (par défaut) / **24 mm** / **19 mm** / \*\*\*
- Sous-couche ou sous-toiture (descriptif selon élément 32.1 Etanchéisation aux matières liquides (complexe type "toiture à versants")) : **membrane synthétique** (par défaut) / **natte structurée** / **plaques en fibre-ciment** / **panneau de fibres de bois** / \*\*\*
- Type et hauteur du tasseau : **tasseau breveté 55 mm** (par défaut) / **tasseau breveté 35 mm** / **tasseau ordinaire 60 mm** / **tasseau ordinaire 40 mm** / \*\*\*
- Largeur des bacs une fois façonnés : **860** (par défaut) / **900** / \*\*\* mm
- Longueur des feuilles ou bandes : **2250 mm assemblées pour former des bandes de  $\leq 5,5$  m maximum** (par défaut) / **bandes continues de maximum  $\leq 10$  m** / \*\*\*
- Épaisseur de la feuille ou bande de zinc : ~~minimum  $\geq 0$~~  **0,7** (par défaut) / **0,8** / \*\*\* mm

### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

#### - Notes d'exécution complémentaires

En tête de versant : le raccord contre le tasseau de faîtage est exécuté au moyen d'un coulisseau de tête (par défaut) / \*\*\*.

En pied de versant : la finition est exécutée au moyen d'un pied de versant à double agrafure (par défaut) / d'un pied de versant à bourrelet

Les rives sont réalisées au moyen d'un joint debout (par défaut) / d'un tasseau posé sur le voligeage / d'une planche costière / d'un repli en bague / \*\*\*

Les travaux éventuels de soudo-brasage sont effectués conformément aux prescriptions de l'élément 34.14.1a Couvertures en zinc à joints debout

## 34.14.2b Couvertures à tasseaux - feuilles en acier inoxydable

### DESCRIPTION

#### - Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et réalisation de couvertures à tasseaux à base de feuilles en acier inoxydable, de pente minimale  $\geq 1,7^\circ$  (3%).

### MATÉRIAUX

#### - Caractéristiques générales

##### Atmosphère

- Type d'atmosphère extérieur, suivant la [NBN EN ISO 12944-2] : **urbain** (par défaut) / **rural** / **industriel pollution faible au SO<sub>2</sub>** / **industriel pollution modérée au SO<sub>2</sub>** / **industriel pollution élevée au SO<sub>2</sub>** / **marine salinité faible** / **marine salinité modérée** / **marine salinité élevée**

##### Feuilles d'acier inoxydable

- Famille des feuilles d'acier inoxydable : **austénitique** (par défaut) / **ferritique** (soit par défaut)

Austénitique :

Désignation, suivant la dénomination de la [NBN EN 10027-2] : au choix de l'entrepreneur en fonction du type d'atmosphère (par défaut) / 1.4301 / 1.4401 / 1.4404 / 1.4541 / 1.4432 / 1.4436 / 1.4439 / 1.4571

**(soit)**

Ferritique :

Désignation, suivant la dénomination de la [NBN EN 10027-2]: au choix de l'entrepreneur en fonction du type d'atmosphère (par défaut) / 1.4509 / 1.4510 / 1.4521

- Épaisseur nominale des feuilles : 0,3 / 0,4 / 0,5 (par défaut) / 0,6 / 0,7 / 0,8 / 0,9 / 1 mm
- Largeur des feuilles : au choix de l'entrepreneur (par défaut) / 1000 / 1250 mm

**Tasseaux**

Type de tasseaux : bois (par défaut) / préfaçonnés

**(soit par défaut)**

Bois :

- Essence, compatible avec le métal : au choix de l'entrepreneur (par défaut) / épicéa / peuplier / pin sylvestre / sapin
- Type et hauteur du tasseau bois : tasseau breveté 40 mm (par défaut) / tasseau breveté 60 mm tasseau ordinaire 55 mm / tasseau ordinaire 35 mm
- Le bois utilisé subit préalablement un traitement selon un procédé A3 de la [STS 04 série], [STS 04.3], [STS 04.4] au moyen d'un produit homologué par l'Association belge pour la protection du bois (ABPB), dans une station de préservation agréée. Si le bois est scié, creusé, etc. lors de la mise en œuvre, les surfaces non traitées reçoivent un traitement complémentaire par badigeonnage abondant au moyen d'un produit approprié (2 à 3 couches, selon les prescriptions du fabricant). Ces traitements sont compris dans le présent travail.
- Les bois traités sont dotés d'un certificat émis par la station de traitement validant la compatibilité avec le métal de couverture.

**(soit)**

Préfaçonnés :

Les bacs sont préfaçonnés et munis de couvre-joints à clipser

**- Finitions**

Aspect de l'acier inoxydable : naturel (par défaut) / prépatiné / verni incolore

**EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE**

**- Prescriptions générales**

- Type de pose : aérée en sous-face (par défaut) / toiture chaude
- Pose d'une membrane de désolidarisation ou de sous-toiture, comprise dans le présent travail, entre le support et la couverture métallique : membrane synthétique souple (par défaut) / natte structurée / non / \*\*\*
- Le raccord contre le tasseau de faîtage est exécuté au moyen d'un coulisseau de tête.
- La finition des pieds de versant est exécutée au moyen d'un pied de versant à double agrafure (par défaut) / à bourrelet
- Les rives sont réalisées au moyen d'un joint debout (par défaut) / d'un tasseau posé sur le voligeage / d'une planche costière / d'un repli en baguette
- Réalisation des joints transversaux : soudure (par défaut) / simple agrafure / double agrafure / ressaut

## DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

### - Matériau

[NBN EN 10027-2, Systèmes de désignation des aciers - Partie 2: Système numérique]

[NBN EN ISO 12944-2, Peintures et vernis - Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture - Partie 2: Classification des environnements (ISO 12944-2:2017)]

## MESURAGE

### - unité de mesure:

m<sup>2</sup> (par défaut) / m<sup>2</sup> ; m ; pc

#### (soit par défaut)

1. m<sup>2</sup>

#### (soit)

2. m<sup>2</sup> ; m ; pc

### - code de mesurage:

Surface nette (par défaut) / Détaillé

#### (soit par défaut)

1. Surface nette de toiture, dans sa globalité, y compris tous les accessoires et raccordements.

#### (soit)

2. Détaillé :

- m<sup>2</sup> : surface nette des versants de toiture ;
- m : longueur nette pour les pièces spéciales (profils) qui recouvrent les rives de toiture, les extrémités, les rencontres, et les raccordements tels que : faîtes, angles, noues, brisis, raccordements à d'autres éléments de couverture de toiture, les bords, les systèmes préfabriqués pour les faîtes et les arêtiers, ... à l'exception des pièces d'ajustage qui sont comprises forfaitairement ;
- pc : quantité nette de crochets d'échelle, pièces spéciales, etc. (ventilé par éléments de même nature).

La surface de toiture nette est la surface à couvrir réellement sans tenir compte des recouvrements prescrits. La surface à couvrir est dans le plan inférieur de la couverture de toiture. Lorsqu'une sous-toiture ou un autre support est prévu, la face supérieure de celui-ci est considérée comme la face inférieure de la couverture de toiture.

Les ouvertures inférieures à 1m<sup>2</sup> ne sont pas déduites.

### - nature du marché:

1.2. QF

## 34.14.2c Couvertures à tasseaux - feuilles en cuivre et alliages

## DESCRIPTION

### - Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et réalisation de couvertures à tasseaux à base de feuilles de cuivre et alliages, de pente minimale  $\geq 1,7^\circ$  (3%).

## MATÉRIAUX

### - Caractéristiques générales

#### Atmosphère

- Type d'atmosphère extérieur, suivant la [NBN EN ISO 12944-2] : urbain (par défaut) / rural / industriel pollution faible au SO<sub>2</sub> / industriel pollution modérée au SO<sub>2</sub> / industriel pollution élevée au SO<sub>2</sub> / marine salinité faible / marine salinité modérée / marine salinité élevée

### Feuilles de cuivre

- Désignation, suivant la dénomination de la [NBN EN 1412] : au choix de l'entrepreneur en fonction du type d'atmosphère (par défaut) / CW024A (Cu-DHP) / CW450K (CuSn4) / CW505L (CuZn30)
- Etat métallurgique, suivant la [NBN EN 1172] : au choix de l'entrepreneur en fonction du type d'atmosphère (par défaut) / R220 / R240 / R290 / H040 / H065 / H090
- Épaisseur nominale des feuilles ≥ 0,5 / 0,55 / 0,6 / 0,7 (par défaut) / 0,8 / 1 mm
- Largeur des feuilles : au choix de l'entrepreneur (par défaut) / 1000 / 1250 mm

### Tasseaux

Type de tasseaux : bois (par défaut) / préfaçonnés

#### (soit par défaut)

##### Bois :

- Essence, compatible avec le métal : au choix de l'entrepreneur (par défaut) / épicéa / peuplier / pin sylvestre / sapin
- Type et hauteur du tasseau bois : tasseau breveté 40 mm (par défaut) / tasseau breveté 60 mm / tasseau ordinaire 55 mm / tasseau ordinaire 35 mm
- Le bois utilisé subit préalablement un traitement selon un procédé A3 des [STS 04 série], [STS 04.3], [STS 04.4] au moyen d'un produit homologué par l'Association belge pour la protection du bois (ABPB), dans une station de préservation agréée. Si le bois est scié, creusé, etc. lors de la mise en œuvre, les surfaces non traitées reçoivent un traitement complémentaire par badigeonnage abondant au moyen d'un produit approprié (2 à 3 couches, selon les prescriptions du fabricant). Ces traitements sont compris dans le présent travail.  
Les bois traités sont dotés d'un certificat émis par la station de traitement validant la compatibilité avec le métal de couverture.

#### (soit)

##### Préfaçonnés :

Les bacs sont préfaçonnés et munis de couvre-joints à clipser.

#### - Finitions

Aspect : naturel (par défaut) / prépatiné / verni incolore (ralenti la patine)

### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

#### - Prescriptions générales

- Type de pose : aérée en sous-face (par défaut) / toiture chaude
- Pose d'une membrane de désolidarisation ou de sous-toiture, comprise dans le présent travail, entre le support et la couverture métallique : membrane synthétique souple (par défaut) / natte structurée / non / \*\*\*
- Le raccord contre le tasseau de faitage est exécuté au moyen d'un coulisseau de tête.
- La finition des pieds de versant est exécutée au moyen d'un pied de versant à double agrafure (par défaut) / à bourrelet
- Les rives sont réalisées au moyen d'un joint debout (par défaut) / d'un tasseau posé sur le voligeage / d'une planche costière / d'un repli en baguette
- Réalisation des joints transversaux : brasure (par défaut) / simple agrafure / double agrafure / ressaut

## DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

### - Matériau

[NBN EN 1412, Cuivre et alliages de cuivre - Système européen de désignation numérique]

[NBN EN 1172, Cuivre et alliages de cuivre - Tôles et bandes pour le bâtiment]

[NBN EN ISO 12944-2, Peintures et vernis - Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture - Partie 2: Classification des environnements (ISO 12944-2:2017)]

[STS 04 série, Bois et panneaux à base de bois]

[STS 04.3, Bois et panneaux à base de bois : traitements du bois]

[STS 04.4, Bois et panneaux à base de bois : panneaux dérivés du bois]

## MESURAGE

### - unité de mesure:

m<sup>2</sup> (par défaut) / m<sup>2</sup> ; m ; pc

#### (soit par défaut)

1. m<sup>2</sup>

#### (soit)

2. m<sup>2</sup> ; m ; pc

### - code de mesurage:

Surface nette (par défaut) / Détaillé

#### (soit par défaut)

1. Surface nette de toiture, dans sa globalité, y compris tous les accessoires et raccordements.

#### (soit)

2. Détaillé :

- m<sup>2</sup> : surface nette des versants de toiture ;
- m : longueur nette pour les pièces spéciales (profils) qui recouvrent les rives de toiture, les extrémités, les rencontres, et les raccordements tels que : faîtes, angles, noues, brisis, raccordements à d'autres éléments de couverture de toiture, les bords, les systèmes préfabriqués pour les faîtes et les arêtiers, ... à l'exception des pièces d'ajustage qui sont comprises forfaitairement ;
- pc : quantité nette de crochets d'échelle, pièces spéciales, etc. (ventilé par éléments de même nature).

La surface de toiture nette est la surface à couvrir réellement sans tenir compte des recouvrements prescrits. La surface à couvrir est dans le plan inférieur de la couverture de toiture. Lorsqu'une sous-toiture ou un autre support est prévu, la face supérieure de celui-ci est considérée comme la face inférieure de la couverture de toiture.

Les ouvertures inférieures à 1m<sup>2</sup> ne sont pas déduites.

### - nature du marché:

1.2. QF

## 34.14.2d Couvertures à tasseaux - feuilles en acier revêtu

## DESCRIPTION

### - Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et réalisation de couvertures à tasseaux à base de feuilles en acier revêtu, de pente minimale  $\geq 1,7^\circ$  (3%).

## MATÉRIAUX

## - Caractéristiques générales

### Atmosphère

- Type d'atmosphère extérieur, suivant la [NBN EN ISO 12944-2] : urbain (RC3) (par défaut) / rural (RC2) / industriel pollution faible au SO<sub>2</sub> (RC3) / industriel pollution modérée au SO<sub>2</sub> (RC4) / industriel pollution élevée au SO<sub>2</sub> (RC4) / marine salinité faible (RC3) / marine salinité modérée (RC4) / marine salinité élevée (RC4)

### Feuilles d'acier

Les feuilles d'acier sont fabriquées en acier galvanisé, selon la [NBN EN 10346].

- Désignation, suivant la dénomination de la [NBN EN 10346] : au choix de l'entrepreneur en fonction du type d'atmosphère (par défaut) / DX51D-Z100 / DX51D-Z275 / DX54D-Z100 / DX54D-Z275 / DX54-Z350
- Épaisseur nominale des feuilles : 0,5 / 0,55 (par défaut) / 0,6 / 0,7 / 0,8 / 1 mm
- Largeur des feuilles : au choix de l'entrepreneur (par défaut) / 1000 / 1250 mm

### Tasseaux

Type de tasseaux : bois (par défaut) / préfaçonnés

#### (soit par défaut)

##### Bois :

- Essence, compatible avec le métal : au choix de l'entrepreneur (par défaut) / épicéa / peuplier / pin sylvestre / sapin
- Type et hauteur du tasseau bois : tasseau breveté 40 mm (par défaut) / tasseau breveté 60 mm tasseau ordinaire 55 mm / tasseau ordinaire 35 mm
- Le bois utilisé subit préalablement un traitement selon un procédé A3 de la [STS 04 série], [STS 04.3], [STS 04.4] au moyen d'un produit homologué par l'Association belge pour la protection du bois (ABPB), dans une station de préservation agréée. Si le bois est scié, creusé, etc. lors de la mise en œuvre, les surfaces non traitées doivent recevoir un traitement complémentaire par badigeonnage abondant au moyen d'un produit approprié (2 à 3 couches, selon les prescriptions du fabricant). Ces traitements sont compris dans le présent travail.  
Les bois traités sont dotés d'un certificat émis par la station de traitement validant la compatibilité avec le métal de couverture.

#### (soit)

##### Préfaçonnés :

Les bacs sont préfaçonnés et munis de couvre-joints à clipser.

## - Finitions

### Face extérieure

- Laquage organique : thermodurcissable (polyester) (par défaut) / thermoplastique (PVDF) / polyuréthane / PVC
- Épaisseur : en fonction de RC et RUV (par défaut) / définie

#### (soit par défaut)

##### En fonction de RC et RUV :

L'épaisseur du prélaquage est définie en fonction des catégories de résistance à la corrosion (RC) et aux ultraviolets (RUV) ci-après :

- Catégorie de corrosion, suivant la [NBN EN 10169] : RC = en fonction du type d'atmosphère extérieure ci-dessus.
- Catégorie résistance aux UV, suivant la [NBN EN 10169] : RUV = 2 (par défaut) / 3 / 4

#### (soit)

Définie :

Epaisseur du prélaquage :  $\geq 20 / 25 / 30 / 35$  (par défaut)  $\mu\text{m}$

- Teinte : à soumettre à l'approbation de l'architecte et du maître de l'ouvrage en fonction du nuancier du fabricant (par défaut) / \*\*\*
- Film de protection temporaire auto-adhésif : non (par défaut) / oui

**Face intérieure**

- Laquage organique : thermodurcissable (polyester) (par défaut) / thermoplastique (PVDF) / polyuréthane / PVC
- Epaisseur du prélaquage :  $\geq 5 / 7 / 10 / 12 / 17$  (par défaut) /  $25 \mu\text{m}$

**EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE**

**- Prescriptions générales**

- Type de pose : aérée en sous-face (par défaut) / toiture chaude
- Pose d'une membrane de désolidarisation ou de sous-toiture, comprise dans le présent travail, entre le support et la couverture métallique : membrane synthétique souple (par défaut) / natte structurée / non / \*\*\*
- Le raccord contre le tasseau de faîtage est exécuté au moyen d'un coulisseau de tête.
- La finition des pieds de versant est exécutée au moyen d'un pied de versant à double agrafure (par défaut) / à bourrelet
- Les rives sont réalisées au moyen d'un joint debout (par défaut) / d'un tasseau posé sur le voligeage / d'une planche costière / d'un repli en bague
- Réalisation des joints transversaux : soudure (par défaut) / simple agrafure / double agrafure / ressaut

**DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES**

**- Matériau**

[NBN EN 10346, Produits plats en acier revêtus en continu par immersion à chaud pour formage à froid - Conditions techniques de livraison]

[NBN EN 10169, Produits plats en acier revêtus en continu de matières organiques (prélaqués) - Conditions techniques de livraison]

**MESURAGE**

**- unité de mesure:**

$\text{m}^2$  (par défaut) /  $\text{m}^2$  ; m ; pc

**(soit par défaut)**

1.  $\text{m}^2$

**(soit)**

2.  $\text{m}^2$  ; m ; pc

**- code de mesurage:**

Surface nette (par défaut) / Détaillé

**(soit par défaut)**

1. Surface nette de toiture, dans sa globalité, y compris tous les accessoires et raccordements.

**(soit)**

2. Détaillé :

- $\text{m}^2$  : surface nette des versants de toiture ;

- m : longueur nette pour les pièces spéciales (profils) qui recouvrent les rives de toiture, les extrémités, les rencontres, et les raccordements tels que : faîtes, angles, noues, brisis, raccordements à d'autres éléments de couverture de toiture, les bords, les systèmes préfabriqués pour les faîtes et les arêtiers, ... à l'exception des pièces d'ajustage qui sont comprises forfaitairement ;
- pc : quantité nette de crochets d'échelle, pièces spéciales, etc. (ventilé par éléments de même nature).

La surface de toiture nette est la surface à couvrir réellement sans tenir compte des recouvrements prescrits. La surface à couvrir est dans le plan inférieur de la couverture de toiture. Lorsqu'une sous-toiture ou un autre support est prévu, la face supérieure de celui-ci est considérée comme la face inférieure de la couverture de toiture.

Les ouvertures inférieures à 1m<sup>2</sup> ne sont pas déduites.

- nature du marché:

1.2. QF

### 34.14.2e Couvertures à tasseaux - feuilles en aluminium

#### DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et réalisation de couvertures à tasseaux à base de feuilles en aluminium, de pente minimale  $\geq 1,7^\circ$  (3%).

#### MATÉRIAUX

- Caractéristiques générales

##### Atmosphère

- Type d'atmosphère extérieur, suivant la [NBN EN ISO 12944-2] : urbain (par défaut) / rural / industriel pollution faible au SO<sub>2</sub> / industriel pollution modérée au SO<sub>2</sub> / industriel pollution élevée au SO<sub>2</sub> / marine salinité faible / marine salinité modérée / marine salinité élevée

##### Feuilles d'aluminium

- Désignation, suivant la dénomination de la [NBN EN 573-1] : au choix de l'entrepreneur en fonction du type d'atmosphère (par défaut) / EN AW-1050A / EN AW-3004 / EN AW-3005
- Épaisseur nominale des feuilles : 0,7 (par défaut) / 0,8 / 1 mm
- Largeur des feuilles : au choix de l'entrepreneur (par défaut) / 1000 / 1250 mm

##### Tasseaux

Type de tasseaux : bois (par défaut) / préfabriqués

(soit par défaut)

Bois :

- Essence, compatible avec le métal : au choix de l'entrepreneur (par défaut) / épicéa / peuplier / pin sylvestre / sapin
- Type et hauteur du tasseau bois : tasseau breveté 40 mm (par défaut) / tasseau breveté 60 mm tasseau ordinaire 55 mm / tasseau ordinaire 35 mm
- Le bois utilisé subi préalablement un traitement selon un procédé A3 de la [STS 04 série], [STS 04.3], [STS 04.4] au moyen d'un produit homologué par l'Association belge pour la protection du bois (ABPB), dans une station de préservation agréée. Si le bois est scié, creusé, etc. lors de la mise en œuvre, les surfaces non traitées doivent recevoir un traitement complémentaire par badigeonnage abondant au moyen d'un produit approprié (2 à 3 couches, selon les prescriptions du fabricant). Ces traitements sont compris dans le présent travail.

Les bois traités sont dotés d'un certificat émis par la station de traitement validant la compatibilité avec le métal de couverture.

**(soit)**

Préfaçonnés :

Les bacs sont préfaçonnés et munis de couvre-joints à clipser

**- Finitions**

**Face extérieure :**

Aspect : prélaquage (par défaut) / zinc / naturel

**(soit par défaut)**

Prélaquage :

- Laquage organique : thermodurcissable (polyester) (par défaut) / thermoplastique (PVDF) / polyuréthane / PVC
- Epaisseur :  $\geq 20 / 30 / 40 / 50$  (par défaut) /  $60 / 70 / 80 / 90 / 100 \mu\text{m}$
- Teinte : à soumettre à l'approbation de l'architecte et du maître de l'ouvrage en fonction du nuancier du fabricant (par défaut) / \*\*\*

**(soit)**

Zinc : l'aluminium est revêtu d'un substrat métallique de zinc.

**(soit)**

Naturel : l'aluminium est laissé naturel.

**Face intérieure :**

Aspect : revêtu (par défaut) / naturel

**(soit par défaut)**

Revêtu :

- Vernis de protection : oui (par défaut) / non
- Epaisseur :  $\geq 5 \mu\text{m}$

**(soit)**

Naturel :

L'aluminium est laissé naturel

**EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE**

**- Prescriptions générales**

- Type de pose : aérée en sous-face (par défaut) / toiture chaude
- Pose d'une membrane de désolidarisation ou de sous-toiture, comprise dans le présent travail, entre le support et la couverture métallique : membrane synthétique souple (par défaut) / natte structurée / non / \*\*\*
- Le raccord contre le tasseau de faîtage est exécuté au moyen d'un coulisseau de tête.
- La finition des pieds de versant est exécutée au moyen d'un pied de versant à double agrafure (par défaut) / à bourrelet
- Les rives sont réalisées au moyen d'un joint debout (par défaut) / d'un tasseau posé sur le voligeage / d'une planche costière / d'un repli en baguette
- Réalisation des joints transversaux : soudure (par défaut) / simple agrafure / double agrafure / ressaut

**DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES**

## - Matériau

[NBN EN 573-1, Aluminium et alliages d'aluminium - Composition chimique et forme des produits corroyés - Partie 1 : Système de désignation numérique]

[NBN EN ISO 12944-2, Peintures et vernis - Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture - Partie 2: Classification des environnements (ISO 12944-2:2017)]

[STS 04 série, Bois et panneaux à base de bois]

[STS 04.3, Bois et panneaux à base de bois : traitements du bois]

[STS 04.4, Bois et panneaux à base de bois : panneaux dérivés du bois]

## MESURAGE

### - unité de mesure:

m<sup>2</sup> (par défaut) / m<sup>2</sup> ; m ; pc

#### (soit par défaut)

1. m<sup>2</sup>

#### (soit)

2. m<sup>2</sup> ; m ; pc

### - code de mesurage:

Surface nette (par défaut) / Détaillé

#### (soit par défaut)

1. Surface nette de toiture nette, dans sa globalité, y compris tous les accessoires et raccordements.

#### (soit)

2. Détaillé :

- m<sup>2</sup> : surface de toiture nette pour les versants de toiture ;
- m : longueur nette pour les pièces spéciales (profils) qui recouvrent les rives de toiture, les extrémités, les rencontres, et les raccordements tels que : faîtes, angles, noues, brisis, raccordements à d'autres éléments de couverture de toiture, les bords, les systèmes préfabriqués pour les faîtes et les arêtiers, ... à l'exception des pièces d'ajustage qui sont comprises forfaitairement ;
- pc : quantité nette de crochets d'échelle, pièces spéciales, etc. (ventilé par éléments de même nature).

La surface de toiture nette est la surface à couvrir réellement sans tenir compte des recouvrements prescrits. La surface à couvrir est dans le plan inférieur de la couverture de toiture. Lorsqu'une sous-toiture ou un autre support est prévu, la face supérieure de celui-ci est considérée comme la face inférieure de la couverture de toiture.

Les ouvertures inférieures à 1m<sup>2</sup> ne sont pas déduites.

### - nature du marché:

1. 2. QF

## 34.14.2f Couvertures à tasseaux - feuilles en plomb

### DESCRIPTION

#### - Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et réalisation de couvertures à tasseaux à base de feuilles en plomb, de pente minimale  $\geq 1,7^\circ$  (3%).

### MATÉRIAUX

#### - Caractéristiques générales

## Atmosphère

- Type d'atmosphère extérieur, suivant la [NBN EN ISO 12944-2] : urbain (par défaut) / rural / industriel pollution faible au SO<sub>2</sub> / industriel pollution modérée au SO<sub>2</sub> / industriel pollution élevée au SO<sub>2</sub> / marine salinité faible / marine salinité modérée / marine salinité élevée

## Feuilles de plomb

- Désignation, suivant la dénomination de la [NBN EN 12588] : au choix de l'entrepreneur en fonction du type d'atmosphère (par défaut) / PB810M / \*\*\*
- Épaisseur nominale des feuilles : 0,75 / 1 / 1,25 (par défaut) / 1,5 / 1,75 / 2 mm
- Largeur des feuilles : au choix de l'entrepreneur (par défaut) / 1000 mm

## Tasseaux

Type de tasseaux : bois

- Essence, compatible avec le métal : au choix de l'entrepreneur (par défaut) / épicéa / peuplier / pin sylvestre / sapin
- Type et hauteur du tasseau bois : tasseau dessus courbe 55 mm / tasseau dessus courbe 35 mm
- Le bois utilisé subit préalablement un traitement selon un procédé A3 de la [STS 04 série], [STS 04.3], [STS 04.4] au moyen d'un produit homologué par l'Association belge pour la protection du bois (ABPB), dans une station de préservation agréée. Si le bois est scié, creusé, etc. lors de la mise en œuvre, les surfaces non traitées doivent recevoir un traitement complémentaire par badigeonnage abondant au moyen d'un produit approprié (2 à 3 couches, selon les prescriptions du fabricant). Ces traitements sont compris dans le présent travail.
- Les bois traités sont dotés d'un certificat émis par la station de traitement validant la compatibilité avec le métal de couverture.

## - Finitions

Aspect : naturel (par défaut) / prépatiné

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

- Type de pose : aérée en sous-face (par défaut) / toiture chaude
- Pose d'une membrane de désolidarisation ou de sous-toiture, comprise dans le présent travail, entre le support et la couverture métallique : membrane synthétique souple (par défaut) / natte structurée / non / \*\*\*
- Le raccord contre le tasseau de faîtage est exécuté au moyen d'un coulisseau de tête.
- La finition des pieds de versant est exécutée au moyen d'un pied de versant à double agrafure (par défaut) / à bourrelet
- Les rives sont réalisées au moyen d'un joint debout (par défaut) / d'un tasseau posé sur le voligeage / d'une planche costière / d'un repli en baguette
- Réalisation des joints transversaux : soudure (par défaut) / simple agrafure / double agrafure / ressaut

## DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

### - Matériau

[NBN EN 12588, Plomb et alliages de plomb - Feuilles de plomb laminé pour le bâtiment]

[NBN EN ISO 12944-2, Peintures et vernis - Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture - Partie 2: Classification des environnements (ISO 12944-2:2017)]

[STS 04 série, Bois et panneaux à base de bois]

[STS 04.3, Bois et panneaux à base de bois : traitements du bois]

[STS 04.4, Bois et panneaux à base de bois : panneaux dérivés du bois]

## MESURAGE

- unité de mesure:

m<sup>2</sup> (par défaut) / m<sup>2</sup> ; m ; pc

(soit par défaut)

1. m<sup>2</sup>

(soit)

2. m<sup>2</sup> ; m ; pc

- code de mesurage:

Surface nette (par défaut) / Détaillé

(soit par défaut)

1. Surface nette de toiture, dans sa globalité, y compris tous les accessoires et raccordements.

(soit)

2. Détaillé :

- m<sup>2</sup> : surface nette des versants de toiture ;
- m : longueur nette pour les pièces spéciales (profils) qui recouvrent les rives de toiture, les extrémités, les rencontres, et les raccordements tels que : faîtes, angles, noues, brisis, raccordements à d'autres éléments de couverture de toiture, les bords, les systèmes préfabriqués pour les faîtes et les arêtiers, ... à l'exception des pièces d'ajustage qui sont comprises forfaitairement ;
- pc : quantité nette de crochets d'échelle, pièces spéciales, etc. (ventilé par éléments de même nature).

La surface de toiture nette est la surface à couvrir réellement sans tenir compte des recouvrements prescrits. La surface à couvrir est dans le plan inférieur de la couverture de toiture. Lorsqu'une sous-toiture ou un autre support est prévu, la face supérieure de celui-ci est considérée comme la face inférieure de la couverture de toiture.

Les ouvertures inférieures à 1m<sup>2</sup> ne sont pas déduites.

- nature du marché:

1.2. QF

### 34.14.2g Couvertures à tasseaux - feuilles en fer blanc

## DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et réalisation de couvertures à tasseaux à base de feuilles en fer blanc, de pente minimale  $\geq 1,7^\circ$  (3%).

## MATÉRIAUX

- Caractéristiques générales

### Atmosphère

- Type d'atmosphère extérieur, suivant la [NBN EN ISO 12944-2]: urbain (par défaut) / rural / industriel pollution faible au SO<sub>2</sub> / industriel pollution modérée au SO<sub>2</sub> / industriel pollution élevée au SO<sub>2</sub> / marine salinité faible / marine salinité modérée / marine salinité élevée

### Feuilles de fer blanc

Le fer blanc est un acier « doux » dont la teneur en carbone est  $\leq 0,08\%$ , recouvert d'étain.

- Désignation numérique, suivant la dénomination de la [NBN EN 10202] : au choix de l'entrepreneur en fonction du type d'atmosphère (par défaut) / 1.0279 / 1.0371 / 1.0372 / 1.0375 / \*\*\*
- Épaisseur nominale des feuilles : 0,2 / 0,24 / 0,32 (par défaut) / 0,4 / 0,5 / 0,52 / 0,6 mm
- Largeur des feuilles : au choix de l'entrepreneur (par défaut) / 1000 mm
- Couche d'étain électrolytique de chaque côté : E11,2/5,6 / E11,2/11,2 (par défaut) / E14,0/14,0 / \*\*\* g/m<sup>2</sup>

## Tasseaux

Type de tasseaux : bois

- Essence, compatible avec le métal : au choix de l'entrepreneur (par défaut) / épicéa / peuplier / pin sylvestre / sapin
- Type et hauteur du tasseau bois : tasseau dessus courbe 55 mm / tasseau dessus courbe 35 mm
- Le bois utilisé subit préalablement un traitement selon un procédé A3 de la [STS 04 série], [STS 04.3], [STS 04.4] au moyen d'un produit homologué par l'Association belge pour la protection du bois (ABPB), dans une station de préservation agréée. Si le bois est scié, creusé, etc. lors de la mise en œuvre, les surfaces non traitées doivent recevoir un traitement complémentaire par badigeonnage abondant au moyen d'un produit approprié (2 à 3 couches, selon les prescriptions du fabricant). Ces traitements sont compris dans le présent travail.
- Les bois traités sont dotés d'un certificat émis par la station de traitement validant la compatibilité avec le métal de couverture.

## - Finitions

Aspect : mat (par défaut) / brillant / argent

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

- Type de pose : aérée en sous-face (par défaut) / toiture chaude
- Pose d'une membrane de désolidarisation ou de sous-toiture, comprise dans le présent travail, entre le support et la couverture métallique : membrane synthétique souple (par défaut) / natte structurée / non / \*\*\*
- Le raccord contre le tasseau de faîtage est exécuté au moyen d'un coulisseau de tête.
- La finition des pieds de versant est exécutée au moyen d'un pied de versant à double agrafure (par défaut) / à bourrelet
- Les rives sont réalisées au moyen d'un joint debout (par défaut) / d'un tasseau posé sur le voligeage / d'une planche costière / d'un repli en baguette
- Réalisation des joints transversaux : soudure (par défaut) / simple agrafure / double agrafure / ressaut

## DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

### - Matériau

[NBN EN 10202, Aciers pour emballage laminés à froid - Fer blanc électrolytique et acier revêtu de chrome/d'oxyde de chrome électrolytique]

[NBN EN ISO 12944-2, Peintures et vernis - Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture - Partie 2: Classification des environnements (ISO 12944-2:2017)]

[STS 04 série, Bois et panneaux à base de bois]

[STS 04.3, Bois et panneaux à base de bois : traitements du bois]

[STS 04.4, Bois et panneaux à base de bois : panneaux dérivés du bois]

## MESURAGE

### - unité de mesure:

m<sup>2</sup> (par défaut) / m<sup>2</sup> ; m ; pc

#### (soit par défaut)

1. m<sup>2</sup>

#### (soit)

2. m<sup>2</sup> ; m ; pc

### - code de mesurage:

Surface nette (par défaut) / Détaillé

#### (soit par défaut)

1. Surface nette de toiture, dans sa globalité, y compris tous les accessoires et raccordements.

#### (soit)

2. Détaillé :

- m<sup>2</sup> : surface nette des versants de toiture ;
- m : longueur nette pour les pièces spéciales (profils) qui recouvrent les rives de toiture, les extrémités, les rencontres, et les raccordements tels que : faîtes, angles, noues, brisis, raccordements à d'autres éléments de couverture de toiture, les bords, les systèmes préfabriqués pour les faîtes et les arêtiers, ... à l'exception des pièces d'ajustage qui sont comprises forfaitairement ;
- pc : quantité nette de crochets d'échelle, pièces spéciales, etc. (ventilé par éléments de même nature).

La surface de toiture nette est la surface à couvrir réellement sans tenir compte des recouvrements prescrits. La surface à couvrir est dans le plan inférieur de la couverture de toiture. Lorsqu'une sous-toiture ou un autre support est prévu, la face supérieure de celui-ci est considérée comme la face inférieure de la couverture de toiture.

Les ouvertures inférieures à 1m<sup>2</sup> ne sont pas déduites.

### - nature du marché:

1.2. QF

## 34.14.3a Couvertures métalliques soudées

### DESCRIPTION

#### - Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et réalisation de couvertures métalliques soudées de pente minimale  $\geq 0,5^\circ$  (1%).

### MATÉRIAUX

#### - Caractéristiques générales

##### Atmosphère

- Type d'atmosphère extérieur, suivant la [NBN EN ISO 12944-2] : rural (RC2) / urbain (RC3) (par défaut) / industriel pollution faible au SO<sub>2</sub> (RC3) / industriel pollution modérée au SO<sub>2</sub> (RC4) / industriel pollution élevée au SO<sub>2</sub> (RC4) / marine salinité faible (RC3) / marine salinité modérée (RC4) / marine salinité élevée (RC4)

##### Feuilles ou bandes métalliques

- Largeur des feuilles : au choix de l'entrepreneur (par défaut) / 1000 / 1250 mm
- Matériau : zinc (par défaut) / acier inoxydable / cuivre / aluminium / acier revêtu / plomb / fer blanc

Zinc :

Les feuilles ou bandes sont fabriquées à partir de zinc de haute qualité Z1 (zinc pur à 99,995 %) défini par la [NBN EN 1179] avec une addition de titane ( $\geq 0,06\%$  -  $\leq 0,2\%$ ), cuivre ( $\geq 0,08\%$  -  $\leq 1,0\%$ ) et aluminium ( $\geq 0,015\%$ )

- Épaisseur nominale des feuilles : 0,7 (par défaut) / 0,8 / 1 mm
- Aspect : zinc naturel (par défaut) / zinc patiné noir / zinc patiné anthracite / zinc patiné gris moyen / zinc patiné pigmenté rouge / zinc patiné pigmenté vert / zinc patiné pigmenté bleu / \*\*\*
- Protection en sous-face : zinc non revêtu (par défaut) / zinc revêtu

Acier inoxydable :

- Épaisseur nominale des feuilles : 0,3 / 0,4 / 0,5 (par défaut) / 0,6 / 0,7 / 0,8 / 0,9 / 1 mm
- Aspect : mat (par défaut) / étamé (patinable) / glacé / brillant
- Famille des feuilles d'acier inoxydable : austénitique (par défaut) / ferritique

**(soit par défaut)**Austénitique :

Désignation numérique, suivant la dénomination de la [NBN EN 10027-2] : au choix de l'entrepreneur en fonction du type d'atmosphère (par défaut) / 1.4301 / 1.4401 / 1.4404 / 1.4541 / 1.4432 / 1.4436 / 1.4439 / 1.4571

**(soit)**Ferritique :

Désignation numérique, suivant la dénomination de la [NBN EN 10027-2] : au choix de l'entrepreneur en fonction du type d'atmosphère (par défaut) / 1.4509 / 1.4510 / 1.4521

Cuivre :

- Désignation numérique, suivant la dénomination de la [NBN EN 1412] : au choix de l'entrepreneur en fonction du type d'atmosphère (par défaut) / CW024A (Cu-DHP) / CW450K (CuSn4) / CW505L (CuZn30)
- Etat métallurgique, suivant la [NBN EN 1172] : au choix de l'entrepreneur en fonction du type d'atmosphère (par défaut) R220 / R240 / R290 / H040 / H065 / H090
- Épaisseur nominale des feuilles : 0,5 / 0,6 / 0,7 (par défaut) / 0,8 / 1 mm
- Aspect : naturel (par défaut) / prépatiné / verni incolore (ralenti la patine)

Aluminium :

- Désignation numérique, suivant la dénomination de la [NBN EN 573-1] : au choix de l'entrepreneur en fonction du type d'atmosphère (par défaut) / EN AW-1050A / EN AW-3004 / EN AW-3005
- Épaisseur nominale des feuilles : 0,7 (par défaut) / 0,8 / 1 mm
- Face extérieure, aspect : prélaquage (par défaut) / zinc / naturel

**(soit par défaut)**Prélaquage :

- Laquage organique :thermodurcissable (polyester) (par défaut) / thermoplastique (PVDF) / polyuréthane / PVC
- Epaisseur :  $\geq 20$  / 30 / 40 / 50 (par défaut) / 60 / 70 / 80 / 90 / 100  $\mu\text{m}$
- Teinte :à soumettre à l'approbation de l'architecte et du maître de l'ouvrage en fonction du nuancier du fabricant (par défaut) / \*\*\*

**(soit)**

Zinc : L'aluminium est revêtu d'un substrat métallique de zinc.

**(soit)**

Naturel : L'aluminium est laissé naturel.

- Face intérieure, aspect : revêtu (par défaut) / naturel

**(soit par défaut)**

Revêtu :

- Vernis de protection : oui (par défaut) / non
- Epaisseur :  $\geq 5 \mu\text{m}$

**(soit)**

Naturel :

L'aluminium est laissé naturel

Acier revêtu :

- Désignation numérique, suivant la dénomination de la [NBN EN 10346] : au choix de l'entrepreneur en fonction du type d'atmosphère (par défaut) / DX51D-Z100 / DX51D-Z275 / DX54D-Z100 / DX54D-Z275 / DX54-Z350
- Épaisseur nominale des feuilles : 0,5 / 0,55 (par défaut) / 0,6 / 0,7 / 0,8 / 1 mm
- Face extérieure :

- Laquage organique : thermodurcissable (polyester) (par défaut) / thermoplastique (PVDF) / polyuréthane / PVC
- Epaisseur du laquage extérieur : en fonction de RC et RUV (par défaut) / définie

**(soit par défaut)**

En fonction de RC et RUV :

L'épaisseur du prélaquage est définie en fonction des catégories de résistance à la corrosion (RC) et aux ultraviolets (RUV) ci-après :

- Catégorie de corrosion, suivant la [NBN EN 10169] : RC = en fonction du type d'atmosphère extérieure ci-dessus
- Catégorie résistance aux UV, suivant la [NBN EN 10169] : RUV = 2 (par défaut) / 3 / 4

**(soit)**

Définie :

Epaisseur du prélaquage :  $\geq 20 / 25 / 30 / 35$  (par défaut)  $\mu\text{m}$

- Teinte extérieure : à soumettre à l'approbation de l'architecte et du maître de l'ouvrage en fonction du nuancier du fabricant (par défaut) / \*\*\*
- Face intérieure :
  - Laquage organique : thermodurcissable (polyester) (par défaut) / thermoplastique (PVDF) / polyuréthane / PVC
  - Epaisseur du prélaquage :  $\geq 5 / 7 / 10 / 12 / 17$  (par défaut)  $\mu\text{m}$
  - Teinte : à soumettre à l'approbation de l'architecte et du maître de l'ouvrage en fonction du nuancier du fabricant (par défaut) / \*\*\*

Plomb :

- Désignation, suivant la dénomination de la [NBN EN 12588] : au choix de l'entrepreneur en fonction du type d'atmosphère (par défaut) / PB810M / \*\*\*
- Épaisseur nominale des feuilles : 0,75 / 1 / 1,25 (par défaut) / 1,5 / 1,75 / 2 mm
- Aspect : naturel (par défaut) / prépatiné

Fer blanc :

- Désignation numérique, suivant la dénomination de la [NBN EN 10202] : au choix de l'entrepreneur en fonction du type d'atmosphère (par défaut) / 1.0279 / 1.0371 / 1.0372 / 1.0375 / \*\*\*

- Épaisseur nominale des feuilles : 0,2 / 0,24 / 0,32 (par défaut) / 0,4 / 0,5 / 0,52 / 0,6 mm
- Couche d'étain électrolytique de chaque côté : E11,2/5,6 / E11,2/11,2 (par défaut) / E14,0/14,0 / \*\*\* g/m<sup>2</sup>
- Aspect : mat (par défaut) / brillant / argent

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

Les soudures/brasures s'effectuent selon les prescriptions de la [NIT 266].

- Type de pose : aérée en sous-face (par défaut) / toiture chaude
- Pose d'une membrane de désolidarisation ou de sous-toiture, comprise dans le présent travail, entre le support et la couverture métallique : non (par défaut) / membrane synthétique souple / natte structurée / \*\*\*
- Recouvrement entre 2 feuilles :  $\geq 30$  / \*\*\* mm
- La finition des relevés de tête de versant est exécutée par soudure/brasure
- La finition des pieds de versant est exécutée en languette rabattue
- Les rives sont réalisées au moyen d'une soudure, brasure (par défaut) / d'un joint debout / d'un tasseau posé sur le voligeage / d'une planche costière / d'un repli en baguette
- Réalisation des joints transversaux et longitudinaux : soudure, brasure
- Pour les couvertures métalliques revêtues d'un laquage organique sur la face extérieure, les tôles mises à nu pour la soudure sont traitées à l'aide d'une peinture de retouche présentant au minimum les mêmes performances et teinte que le produit initial.

## DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

### - Matériau

[NBN EN 1179, Zink und Zinklegierungen - Primärzink]

[NBN EN 10027-2, Systèmes de désignation des aciers - Partie 2: Système numérique]

[NBN EN 1412, Cuivre et alliages de cuivre - Système européen de désignation numérique]

[NBN EN 1172, Cuivre et alliages de cuivre - Tôles et bandes pour le bâtiment]

[NBN EN 573-1, Aluminium et alliages d'aluminium - Composition chimique et forme des produits corroyés - Partie 1 : Système de désignation numérique]

[NBN EN 10346, Produits plats en acier revêtus en continu par immersion à chaud pour formage à froid - Conditions techniques de livraison]

[NBN EN 10169, Produits plats en acier revêtus en continu de matières organiques (prélaqués) - Conditions techniques de livraison]

[NBN EN 10143, Tôles et bandes en acier revêtues en continu par immersion à chaud - Tolérances sur les dimensions et sur la forme]

[NBN EN 12588, Plomb et alliages de plomb - Feuilles de plomb laminé pour le bâtiment]

[NBN EN 10202, Aciers pour emballage laminés à froid - Fer blanc électrolytique et acier revêtu de chrome/d'oxyde de chrome électrolytique]

[NBN EN ISO 12944-2, Peintures et vernis - Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture - Partie 2: Classification des environnements (ISO 12944-2:2017)]

[NIT 266, Couvertures et bardages métalliques à joints debout et à tasseaux]

## MESURAGE

### - unité de mesure:

m<sup>2</sup> (par défaut) / m<sup>2</sup> ; m ; pc

**(soit par défaut)**

1. m<sup>2</sup>

(soit)

2. m<sup>2</sup> ; m ; pc

- code de mesurage:

Surface nette (par défaut) / Détaillé

(soit par défaut)

1. Surface nette de toiture, dans sa globalité, y compris tous les accessoires et raccords.

(soit)

2. Détaillé :

- m<sup>2</sup> : surface nette des versants de toiture ;
- m : longueur nette pour les pièces spéciales (profils) qui recouvrent les rives de toiture, les extrémités, les rencontres, et les raccords tels que : faîtes, angles, noues, brisis, raccords à d'autres éléments de couverture de toiture, les bords, les systèmes préfabriqués pour les faîtes et les arêtiers, ... à l'exception des pièces d'ajustage qui sont comprises forfaitairement ;
- pc : quantité nette de crochets d'échelle, pièces spéciales, etc. (ventilé par éléments de même nature).

La surface de toiture nette est la surface à couvrir réellement sans tenir compte des recouvrements prescrits. La surface à couvrir est dans le plan inférieur de la couverture de toiture. Lorsqu'une sous-toiture ou un autre support est prévu, la face supérieure de celui-ci est considérée comme la face inférieure de la couverture de toiture.

Les ouvertures inférieures à 1m<sup>2</sup> ne sont pas déduites.

- nature du marché:

1.2. QF

## 34.15.1 Couvertures en chaume

### MATÉRIAUX

Le chaume est composé d'un ensemble de tiges de graminées séchées et débarrassées des fleurs, des grains et des racines.

- 
- Nature des graminées autorisées : roseau / paille de seigle / paille de blé.

- 
- Longueur des bottes de chaume : entre 160 et 200 cm

- 
- Les bottes pourries ou moisies sont interdites

- 
- Une année de pousse maximum

- 
- Les tiges sont sèches, droites, dures et souples
-

- Les tiges présentent un diamètre uniforme

- 
- La teinte est pâle, composée d'un mélange de teintes jaunes et brunes ~~[MM1]~~

~~[MM1] Peut remonter au 34.15.1~~

### 34.15.1a Couvertures en chaume

#### DESCRIPTION

##### - Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et réalisation de couvertures en chaume, de pente minimale  $\geq 40^\circ$ .

Le travail comprend notamment :

- les crochets, clous et autres éléments de fixation ;
- les crochets de sécurité ;
- les accessoires préfabriqués et autres accessoires.

#### MATÉRIAUX

##### - Finitions

La finition du faîtage n'est pas comprise dans cet article. Elle est décrite et comptabilisée au 35.11 Faîtages et aux articles qui en découlent.

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

##### - Prescriptions générales

Epaisseur totale : 30 (par défaut) / 35 / 40 cm ; tolérance de  $\pm 2$  (par défaut) / \*\*\* cm

Type de pose : fermée (vissée) (par défaut) / traditionnelle (ouverte)

##### **(soit par défaut)**

##### Fermée (vissée) :

Le chaume est posé et attaché sur un support rigide en panneaux de bois, décrit et comptabilisé aux 31.32.3a Panneaux en contre-plaqué ou 31.32.3c Panneaux OSB (Oriented Strand Board).

L'étanchéité à l'air entre panneaux est assurée par des bandes ou rubans décrits et comptabilisés au 32.23.1 Bandes et rubans et articles qui en découlent.

Une isolation en panneaux est posée sur les panneaux de bois, en dessous du chaume : non (par défaut) / oui.

L'éventuelle couche d'isolant est décrite et comptabilisée au 32.41 Isolation en panneaux et aux articles qui en découlent.

Une sous-toiture est posée sur les panneaux de bois ou d'isolation, en dessous du chaume : non (par défaut) / oui.

L'éventuelle sous-toiture est décrite et comptabilisée au 32.1 Etanchéisation aux matières liquides (complexe type "toiture à versants") et articles qui en découlent.

Les couches couvrantes de chaume sont posées, étalées et façonnées couche par couche. Elles sont attachées à l'aide de vis inox fixées par rangée dans les panneaux supports et reliées entre elles avec du fil en inox.

##### **(soit)**

##### Traditionnelle (ouverte) :

Le chaume est posé directement sur la charpente.

Un lattage est posé perpendiculairement aux chevrons, à intervalle régulier compris entre 30 et 50 cm. Le descriptif et les précisions de ce lattage sont donnés au 31.32.1a Lattage et contre-lattage.

Une fine couche de chaume de  $\pm 3$  cm est attachée sur ces lattes.

Les couches couvrantes sont ensuite posées, étalées et façonnées couche par couche. Elles sont attachées à l'aide de barres en acier galvanisé, de 5 millimètres de diamètre, posées horizontalement et ligaturées tous les 15 cm au lattage avec du fil de fer galvanisé. Ces barres sont ligaturées entre elles par chevauchement de 20 cm.

Au faîtage, les tiges de chaume dépassantes sont arasées horizontalement.

## CONTRÔLES PARTICULIERS

L'épaisseur est contrôlée l'aide de piges de repère.

## MESURAGE

### - unité de mesure:

m<sup>2</sup> (par défaut) / m<sup>2</sup> ; m ; pc

#### (soit par défaut)

1. m<sup>2</sup>

#### (soit)

2. m<sup>2</sup> ; m ; pc

### - code de mesurage:

Surface nette (par défaut) / Détaillé

#### (soit par défaut)

1. Surface nette de toiture, dans sa globalité, y compris tous les accessoires et raccordements.

#### (soit)

2. Détaillé :

- m<sup>2</sup> : surface nette des versants de toiture ;
- m : longueur nette pour les pièces spéciales qui recouvrent les rives de toiture, les extrémités, les rencontres, et les raccordements tels que : faîtes, angles, noues, brisis, raccordements à d'autres éléments de couverture de toiture, les bords, les systèmes préfabriqués pour les faîtes et les arêtières, ... à l'exception des pièces d'ajustage qui sont comprises forfaitairement ;
- pc : quantité nette de crochets d'échelle, pièces spéciales, etc. (ventilé par éléments de même nature).

La surface de toiture nette est la surface à couvrir réellement sans tenir compte des recouvrements prescrits. La surface à couvrir est dans le plan inférieur de la couverture de toiture. Lorsqu'une sous-toiture ou un autre support est prévu, la face supérieure de celui-ci est considérée comme la face inférieure de la couverture de toiture.

Les ouvertures inférieures à 1m<sup>2</sup> ne sont pas déduites.

### - nature du marché:

1.2. QF

## 34.2 Etanchéités

### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Le revêtement d'étanchéité est posé uniquement par des ouvriers qualifiés, spécialement formés à cet effet et qui ont de l'expérience dans la pose de ces étanchéités de toiture. Ils doivent en outre suivre à la lettre les dispositions de la déclaration d'aptitude décrite au chapitre 02.42.1 Critères d'acceptabilité et/ou les instructions du fabricant.

Les membranes d'étanchéité bitumineuses peuvent être posées en complexe « monocouche » ou « multicouche ». Les complexes « monocouche » requièrent davantage une exécution parfaite des raccords et des joints.

Les membranes d'étanchéité synthétiques sont des complexes « monocouche ». Leur mode de pose varie d'un produit à l'autre et est très différent de celui des matériaux d'étanchéité bitumineux.

Les étanchéités liquides peuvent être mises en œuvre par pistelage, par coulage /étalage ou à la brosse. Elles. Elles sont, la plupart du temps, appliquées en deux couches sur des supports stables, avec interposition d'une armature.

La mise en œuvre des étanchéités de toiture est conforme aux prescriptions de la [NIT 280]

- Les raccords et les joints sont rendus étanches conformément à la [NIT 244].
- Les pare-vapeur sont décrits au sous-titre 32.22 Pare-vapeur et frein-vapeur souples

### 34.21.1a Etanchéité monocouche en bitume élastomère - pose en indépendance (L)

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

En présence d'une couche de désolidarisation, elle est de type **un voile de polyester non tissé et non revêtu ( de 150g /m<sup>2</sup> ou plus) / une membrane bitumineuse spéciale revêtue sur la face inférieure d'une couche anti-adhérence tel que ~~un~~qu'un voile de polyester bitumé sur un seul coté.**

La couche finale est une membrane en bitume polymère elastomérisé armé (SBS), qui répond aux caractéristiques décrite au 34.21.1 Etanchéité monocouche et multicouche en membrane de bitume élastomérisé

La membrane de protection sous le lestage est : **un voile de polyester (par défaut) / un treillis en polypropylène (min. 300g/m<sup>2</sup>) / \*\*\***

#### Spécifications

- Épaisseur de la couche supérieure : **4 (par défaut) / 5 / \*\*\* mm**
- Résistance à la traction : au moins **500 (par défaut) / 800 / \*\*\* N/50 mm**
- Allongement à la rupture supérieur à 15 %
- Point de ramollissement au moins 100° C
- Température de flexion à froid : inférieure à - 15° C

### 34.21.1b Etanchéité multicouche en bitume élastomère - pose en indépendance (L)

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

En présence d'une membrane de désolidarisation. Elle est de type : **un voile de polyester non tissé et non revêtu ( de 150g /m<sup>2</sup> ou plus) / une membrane bitumineuse spéciale revêtue sur la face inférieure d'une couche anti-adhérence tel que ~~un~~qu'un voile de polyester bitumé sur un seul côté.**

La sous-couche est adaptée au support, ainsi qu'au mode de pose de la couche finale. Elle est du type ; voile de verre bitumé : **V3 / V4 / autre type de sous-couche décrite dans l'agrément technique.**

Lorsque la sous-couche est revêtue sur sa face inférieure d'une couche anti-adhérence, telle qu'un voile de polyester bitumé, cela dispense de poser une couche de désolidarisation).

La couche finale est une membrane en bitume polymère elastomérisé armé (SBS), qui répond aux caractéristiques décrite au 34.21.1 Etanchéité monocouche et multicouche en membrane de bitume élastomérisé

Le « voile » de protection sous le lestage est de type : **un voile de polyester (par défaut) / un treillis en polypropylène (min. 300g/m<sup>2</sup>) / \*\*\***

La couche de protection lourde (lestage) est décrite au 34.41 Lestage (protections lourdes)

#### Spécifications

- Épaisseur de la couche supérieure : 4 (par défaut) / 5 mm
- Résistance à la traction : au moins 500 (par défaut) / 800 / \*\*\* N/50 mm
- Allongement à la rupture supérieur à 15 %
- Point de ramollissement au moins 100° C
- Température de flexion à froid : inférieure à - 15° C

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

La mise en œuvre du complexe d'étanchéité de toiture respecte les dispositions de la [NIT 280] § 8.2.2 ; 8.2.3 et 8.2.4.

L'entreprise effectue le contrôle du support selon les dispositions de la [NIT 280] .

En fonction de l'état du support, il s'avèrera peut-être nécessaire de prévoir un traitement préliminaire complémentaire du support avant de poser l'étanchéité.

Le système d'étanchéité bitumineux multicouche, posé en indépendance, est exécuté selon la technique de pose suivante:

### Choix à opérer : \*\*\* OPTION 1 (LLs) / OPTION 2 (LLc)

**\*\*\*OPTION 1 (LLs):** Pose en indépendance avec la couche supérieure soudée à la flamme,

- La couche de désolidarisation éventuelle est posée en indépendance sur le support avec un recouvrement transversal et longitudinal.
- La sous-couche est posée en indépendance sur le support (L) avec les recouvrements soudés
- La couche finale SBS, est entièrement soudée à la flamme sur la sous-couche. Les recouvrements sont également soudés sur toute la largeur du joint et comprimés.

**\*\*\*OPTION 2 (LLc) :** Pose en indépendance avec la couche supérieure collée à froid:

- La couche de désolidarisation éventuelle est posée en indépendance sur le support avec un recouvrement transversal et longitudinal.
- La sous-couche est posée en indépendance sur le support (L) avec les recouvrements soudés
- La couche finale SBS, est entièrement collée à froid. La colle est appliquée sur toute la surface de la membrane, ensuite, la membrane est déroulée dans la colle à froid. Les recouvrements sont soudés sur toute la largeur du joint et comprimés.

La couche de désolidarisation se pose entre le support et la couche finale, en indépendance, avec un recouvrement transversale et longitudinale.

Les recouvrements de celle-ci sont \*\*\* (faire un choix):

- posés librement et leur dimensions est de min. 100mm (en cas de couche de séparation)
- « fixés » à l'aide \*\*\* / de bitume à chaud, / de colle à froid / par soudage ( si cette couche fait office de première couche d'étanchéité)

Les relevés sont complètement collés \*\*\* /par soudage au chalumeau / par collage approprié.

Avant la pose du lestage, le revêtement d'étanchéité est protégé par interposition de la « voile » de protection. Celui-ci est posé en indépendance sur la couche finale.

Une couche de protection lourde (lestage) est ensuite posée sur le complexe d'étanchéité, Celle-ci est décrite au chapitre 34.41 Lestage (protections lourdes)

### 34.21.1c Etanchéité monocouche en bitume élastomère - pose en semi-indépendance (P)

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

##### - Prescriptions générales

La mise en œuvre du complexe d'étanchéité de toiture respecte les dispositions de la [NIT 280] § 8.2.2 ;8.2.3. et 8.2.4,

Le système d'étanchéité bitumineux monocouche, posé en semi-indépendance, est exécuté selon la technique de pose suivante :

Choix à opérer : **OPTION 1 (PBS) / OPTION 2 (PLs)/ OPTION 3 (PS)/ OPTION 4 (PC).**

**OPTION 1 (PBs) :** Pose en semi-indépendance avec couche finale soudée :

- Le vernis d'adhérence bitumineux est posé sur le support.
- La sous-couche est de type VP45/30 collée avec une couche bitumineuse (B) . Le bitume à chaud est répandu sur toute la surface du support. Les bandes sont posées avec des recouvrements longitudinal et transversal.
- La couche finale SBS est entièrement soudée à la flamme (s)

**OPTION 2 (PLs) :** Pose en semi-indépendance avec couche finale soudée :

- Le vernis d'adhérence bitumineux est posé sur le support.
- La sous-couche est de type VP 40/15 perforé. La membrane à grandes perforations est déroulée sur le support en indépendance (L), en ménageant un faible recouvrement entre les lés.
- La couche finale SBS est entièrement soudée à la flamme sur la sous-couche perforée. Le bitume fondu lors du soudage assure l'adhérence entre les deux membranes et s'insère dans les trous de la couche perforée. Seule le bitume se répandant dans les trous assure l'adhérence au support.

L'entreprise veille donc de faire fondre une quantité suffisante de bitume pour remplir les trous de bitume à chaud. L'adhérence correspond à environ 12 à18% de celle d'une étanchéité collée en adhérence totale.

**OPTION 3 (PS) :** Pose en semi-indépendance avec une seule couche soudée :

- Le vernis d'adhérence bitumineux est posé sur le support.
- La couche finale SBS est soudée (S) avec plots ou bandes. Le soudage s'opère à la flamme « molle ». La technique exige de l'entreprise une bonne expérience dans ce type de mise en œuvre. Car il faut obtenir une chaleur suffisante pour activer le soudage rapide, tout en évitant des températures excessives, afin de garder intactes les zones anti-adhérente. Le soudage des

recouvrements doit faire l'objet d'un soin particulière, étant donné qu'ils doivent être collés entièrement et en continu.

**OPTION 4 (PC)** : Pose en semi-indépendance avec une seule couche collée à froid :

- Le vernis d'adhérence bitumineux est posé sur le support.
- La couche finale SBS est collée à froid par bandes (C). L'entreprise s'assure de la compatibilité du support avec le bitume, mais aussi avec le solvant de la colle. La colle est appliquée par bandes à l'aide d'un appareil spécial à pistoler. La membrane d'étanchéité est ensuite déroulée dans la colle. Le collage des recouvrements fait l'objet d'une phase de travail distincte. Les recouvrements sont, de préférence, soudés à la flamme ou à l'air chaud. Il existe des colles bitumineuses spéciales permettant de coller les recouvrements. Dans tous les cas, l'entreprise respecte les prescriptions du fabricant et la déclaration d'aptitude à l'utilisation suivant les prescriptions de l'élément "02.42.1 Critères d'acceptabilité".

Lorsqu'un vernis d'adhérence est nécessaire, le vernis est choisi en fonction du type de support. Il est posé à l'aide d'une raclette, d'une brosse, d'un rouleau ou d'un vaporisateur, de manière uniforme à raison de 200 à 300g/m<sup>2</sup> selon la porosité du support. L'entreprise veille à s'informer auprès du fabricant de la compatibilité entre le support et le vernis d'adhérence.

Les recouvrements de la sous-couche et de la couche supérieure sont réalisés dans le même sens et sont alternés.

Les relevés sont complètement collés **par soudage au chalumeau** (par défaut) / **par collage approprié** / \*\*\*.

### 34.21.1d Etanchéité multicouche en bitume élastomère - pose en semi-indépendance (P)

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

##### - Prescriptions générales

La mise en **œuvre** du complexe d'étanchéité bitumineux respecte les dispositions de la [NIT 280] §8.2.2. ; 8.2.3. et 8.2.4.

Le système d'étanchéité bitumineux multicouche SBS, posé en semi-indépendance, est exécuté selon la technique de pose suivante :

**Choix à opérer : OPTION 1 (PBBs) / OPTION 2 (PSs)/ OPTION 3 (PCs)/ OPTION 4 (PCc).**

**OPTION 1 (PBBs)**: Pose en semi-indépendance avec sous-couche collée et couche finale soudée :

- Le vernis d'adhérence bitumineux est posé sur le support
- La sous-couche est de type VP45/30 est collée avec une couche bitumineuse (B) . Le bitume à chaud est répandu sur toute la surface du support
- La couche intermédiaire est également collée avec une couche bitumineuse ( B)
- La couche finale SBS est entièrement soudée à la flamme

**OPTION 2 (PSs)**: Pose en semi-indépendance avec sous-couche et couche finale soudée :

- Le vernis d'adhérence bitumineux est posé sur le support
- La sous-couche est soudée avec plots ou bandes (S). Le soudage s'opère à la flamme « molle ». La technique exige de l'entreprise une bonne expérience dans ce type de mise en œuvre. Car il faut obtenir une chaleur suffisante pour activer le soudage rapide, tout en évitant des températures excessives, afin de garder intactes les zones anti-adhérente. Le soudage des

recouvrements doit faire l'objet d'un soin particulière, étant donné qu'ils doivent être collés entièrement et en continu.

- La couche finale SBS est entièrement soudée à la flamme (s).

**OPTION 3 (PCs):** Pose en semi-indépendance avec sous-couche collée et couche finale soudée :

- Le vernis d'adhérence bitumineux est posé sur le support
- La sous-couche collée à froid par bandes (C). La colle bitumineuse est appliquée par bandes à l'aide d'un appareil spécial à pistoler . La membrane est déroulée dans la colle
- La couche finale SBS est entièrement soudée à la flamme (s)

**OPTION 4 (PCc):** Pose en semi-indépendance avec sous-couche et couche finale collées:

- Le vernis d'adhérence bitumineux est posé sur le support
- La sous-couche collée à froid par bandes (C). La colle bitumineuse est appliquée par bandes à l'aide d'un appareil spécial à pistoler. La membrane est déroulée dans la colle
- La couche finale SBS est entièrement collée à froid. La colle bitumineuse à froid est appliquée sur toute la surface à l'aide d'une raclette à raison de +/- 1kg/m<sup>2</sup>. La membrane est ensuite déroulée dans la colle. Le collage des recouvrements fait l'objet d'une phase distincte. Ils sont généralement soudés à la flamme

Lorsqu' un vernis d'adhérence est nécessaire, le vernis est choisi en fonction du type de support. Il est posé à l'aide d'une raclette, d'une brosse, d'un rouleau ou d'un vaporiseur, de manière uniforme à raison de 200 à 300g/m<sup>2</sup> selon la porosité du support. L'entreprise veille à s'informer auprès du fabricant de la compatibilité entre le support et le vernis d'adhérence.

Lorsque la couche finale est soudée à la flamme. La membrane est soudée à la flamme sur toute sa largeur pendant qu'elle est déroulée. Devant le rouleau se trouve en permanence un filet de bitume fondu en provenance de la membrane, afin d'assurer un collage parfait. Le bitume doit refluer du joint sous forme d'un filet continu. Pour des raisons esthétiques pour la couche finale, le poseur limite ce reflux à environ 10mm, Les recouvrement d'about sont bien marouflés.

Les recouvrements de la sous-couche et de la couche supérieure sont réalisés dans le même sens et sont alternés.

Les relevés sont complètement collés **par soudage au chalumeau** (par défaut) / **par collage approprié** / \*\*\* .

### 34.21.1e Etanchéité monocouche en bitume élastomère - pose en adhérence totale (T)

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

##### - Prescriptions générales

La mise en œuvre du complexe d'étanchéité de toiture respecte les dispositions de la [NIT 280].

S'il est nécessaire, le vernis d'adhérence bitumineux est appliqué sur le support.

Le système bitumineux monocouche élastomère, posé en adhérence totale, est exécuté selon la technique de pose suivante : lorsqu' un vernis d'adhérence est nécessaire, le vernis est choisi en fonction du type de support. Il est posé à l'aide d'une raclette, d'une brosse, d'un rouleau, d'un pistolet ou d'un vaporiseur, de manière uniforme (sans surépaisseurs qui ~~donnent~~ donnent lieu à un séchage non homogène) à raison de 300 à 400 g/m<sup>2</sup> environ selon la porosité du support. Il doit être entièrement sec avant d'entamer le collage de l'étanchéité. L'entreprise veille à s'informer auprès du fabricant de la compatibilité entre le support et le vernis d'adhérence.

La pose de l'étanchéité est réalisée en adhérence totale par **couche unique collée à froid (TC)** (par défaut) / **couche unique soudée (TS)** / **couche unique autoadhésive (TAC)** / \*\*\*.

**(Soit par défaut)**

#### Couche unique collée à froid (TC):

La couche finale est entièrement collée à froid. La colle bitumineuse est à base de bitume polymère et de **solvant** (par défaut) / **huile végétale** / \*\*\*. Elle est appliquée sur toute la surface à l'aide d'une raclette adaptée à raison de +/- 1kg/m<sup>2</sup>. La membrane est déroulée dans la colle. Le collage des recouvrements fait l'objet d'une phase de travail distincte. Les recouvrements sont **soudés à la flamme** / **soudés à l'air chaud** (s'il est nécessaire de travailler sans flamme) / **collés avec une colle spécialement adaptée au collage des recouvrements**. Les recouvrements sont marouflés (avec une attention particulière pour les joints transversaux afin de noyer correctement les granulats pour une jonction correcte).

Les relevés sont parfaitement **collés et fixés mécaniquement complémentaires** (pour éviter le glissement, voir [NIT 244]) / **soudés à la flamme**.

L'entreprise veille au contrôle de la compatibilité du support et de la colle bitumineuse.

**(Soit)**

#### Couche unique soudée (TS):

La couche finale est entièrement soudée à la flamme. La membrane est soudée à la flamme sur toute sa largeur pendant qu'elle est déroulée. Devant le rouleau se trouve en permanence un filet de bitume fondu en provenance de la membrane, afin d'assurer un collage parfait. Le bitume doit refluer du joint sous forme d'un filet continu. Pour des raisons esthétiques pour la couche finale, le poseur limite ce reflux à environ 10mm. Les recouvrements sont soudés à la flamme et marouflés (avec une attention particulière pour les joints transversaux afin de noyer correctement les granulats pour une jonction correcte).

Les relevés sont parfaitement **soudés à la flamme** / **collés et fixés mécaniquement complémentaires** (pour éviter le glissement, voir [NIT 244]) s'il est nécessaire de travailler sans flamme aux relevés.

**(Soit)**

#### Couche unique autoadhésive (TAC):

La couche finale est autoadhésive sur toute sa surface, sans activation thermique (atteint son pouvoir adhésif après avoir été appliquée sur le support et pressée à la brosse ou au rouleau). Elle est appliquée rapidement après sa production (généralement 6 à 12 mois maximum) et entretemps ne doit pas être empilée (fléchissement) ni exposée au soleil et aux températures élevées. La température ambiante idéale pour la mise en œuvre se situe entre 10 et 25°C. La première bande est déroulée pour déterminer l'alignement, réenroulée jusqu'à sa moitié, puis le film de protection est découpé dans le sens de la largeur et ôté durant le déroulement de la bande. La membrane est pressée contre le support à l'aide d'un rouleau ou d'une brosse. Cette méthode est répétée pour le reste du rouleau et pour les bandes suivantes.

Les recouvrements sont **soudés à la flamme** / **soudés à l'air chaud** (s'il est nécessaire de travailler sans flamme). Les recouvrements sont marouflés (avec une attention particulière pour les joints transversaux afin de noyer correctement les granulats pour une jonction correcte).

Les relevés sont parfaitement **soudés à la flamme** / **collés et fixés mécaniquement complémentaires** (pour éviter le glissement, voir [NIT 244]) s'il est nécessaire de travailler sans flamme aux relevés.

**(Soit)**

\*\*\*

## 34.21.1h Etanchéité multicouche en bitume élastomère - fixation mécanique (M)

### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

## - Prescriptions générales

La mise en œuvre du complexe d'étanchéité de toiture respecte les dispositions des [NIT 280] et [NIT 239].

Le système d'étanchéité bitumineux élastomère multicouche, fixé mécaniquement, est exécuté selon la technique de pose suivante : sous-couche fixée par vis et couche finale soudée (MVs) / sous-couche fixée par clous et couche finale soudée (MNs) / sous-couche fixée par vis et couche finale collée (MVc) / sous-couche fixée par clous et couche finale collée (MNC) / sous-couche soudée ou collée sur une couche de désolidarisation fixée mécaniquement et couche finale soudée / sous-couche soudée ou collée sur une couche de désolidarisation fixée mécaniquement et couche finale collée :

**(Soit)**

### Sous-couche fixée par vis et couche finale soudée (MVs) :

La couche de désolidarisation éventuelle, constituée de voile de verre ou de polyester, est posée en indépendance sur le support, avec un recouvrement transversal et longitudinal posé librement d'au moins 100 mm.

La sous-couche est fixée par vissage dans le plancher à travers l'isolation. La fixation se compose d'une vis et d'une plaquette de répartition / d'un manchon synthétique. La membrane est déroulée sur le support ou sur la couche de désolidarisation. Elle est vissée sur le plancher selon un schéma régulier / dans le recouvrement. Les recouvrements sont soudés à la flamme / soudés à l'air chaud / collés avec une colle spécialement adaptée au collage des recouvrements.

La couche finale est soudée à la flamme sur toute sa largeur pendant qu'elle est déroulée. Devant le rouleau se trouve en permanence un filet de bitume fondu en provenance de la membrane, afin d'assurer un collage parfait. Le bitume doit refluer du joint sous forme d'un filet continu. Pour des raisons esthétiques pour la couche finale, le poseur limite ce reflux à environ 10mm. Les recouvrements sont soudés à la flamme et marouflés (avec une attention particulière pour les joints transversaux afin de noyer correctement les granulats pour une jonction correcte).

Les relevés sont parfaitement soudés à la flamme / collés et fixés mécaniquement complémentaires (pour éviter le glissement, voir [NIT 244]) s'il est nécessaire de travailler sans flamme aux relevés.

**(Soit)**

### Sous-couche fixée par clous et couche finale soudée (MNs) :

La couche de désolidarisation éventuelle, constituée de voile de verre ou de polyester, est posée en indépendance sur le support, avec un recouvrement transversal et longitudinal posé librement d'au moins 100 mm.

La sous-couche est déroulée sur le support ou sur la couche de désolidarisation. Elle est clouée directement sur le plancher en bois selon un schéma régulier, au moyen de clous galvanisés à tête large. Les recouvrements sont soudés à la flamme / soudés à l'air chaud / collés avec une colle spécialement adaptée au collage des recouvrements.

La couche finale est soudée à la flamme sur toute sa largeur pendant qu'elle est déroulée. Devant le rouleau se trouve en permanence un filet de bitume fondu en provenance de la membrane, afin d'assurer un collage parfait. Le bitume doit refluer du joint sous forme d'un filet continu. Pour des raisons esthétiques pour la couche finale, le poseur limite ce reflux à environ 10mm. Les recouvrements sont soudés à la flamme et marouflés (avec une attention particulière pour les joints transversaux afin de noyer correctement les granulats pour une jonction correcte).

Les relevés sont parfaitement soudés à la flamme / collés et fixés mécaniquement complémentaires (pour éviter le glissement, voir [NIT 244]) s'il est nécessaire de travailler sans flamme aux relevés.

**(Soit)****Sous-couche fixée par vis et couche finale collée à froid (MVc) :**

La couche de désolidarisation éventuelle, constituée de voile de verre ou de polyester, est posée en indépendance sur le support, avec un recouvrement transversal et longitudinal posé librement d'au moins 100 mm.

La sous-couche est fixée par vissage dans le plancher à travers l'isolation. La fixation se compose d'une vis et d'une plaquette de répartition / d'un manchon synthétique. La membrane est déroulée sur le support et vissée sur le plancher à travers l'isolation (si présente) selon un schéma régulier / dans le recouvrement. Les recouvrements sont soudés à la flamme / soudés à l'air chaud / collés avec une colle spécialement adaptée au collage des recouvrements.

La couche finale est entièrement collée à froid. La colle bitumineuse à froid est à base de bitume polymère et de solvant (par défaut) / huile végétale / \*\*\*. Elle est appliquée sur toute la surface à l'aide d'une raclette adaptée à raison de +/- 1kg/m<sup>2</sup>. La membrane est déroulée dans la colle. Le collage des recouvrements fait l'objet d'une phase de travail distincte. Les recouvrements sont soudés à la flamme / soudés à l'air chaud (s'il est nécessaire de travailler sans flamme) / collés avec une colle spécialement adaptée au collage des recouvrements. Les recouvrements sont marouflés (avec une attention particulière pour les joints transversaux afin de noyer correctement les granulats pour une jonction correcte). L'entreprise veille au contrôle de la compatibilité du support et de la colle bitumineuse.

Les relevés sont parfaitement collés et fixés mécaniquement complémentirement (pour éviter le glissement, voir [NIT 244]) / soudés à la flamme.

**(Soit)****Sous-couche fixée par clous et couche finale collée à froid (MNc) :**

La couche de désolidarisation éventuelle, constituée de voile de verre ou de polyester, est posée en indépendance sur le support, avec un recouvrement transversal et longitudinal posé librement d'au moins 100 mm.

La sous-couche est déroulée sur le support ou sur la couche de désolidarisation. Elle est clouée directement sur le plancher en bois selon un schéma régulier, au moyen de clous galvanisés à tête large. Les recouvrements sont soudés à la flamme / soudés à l'air chaud / collés avec une colle spécialement adaptée au collage des recouvrements.

La couche finale est entièrement collée à froid. La colle bitumineuse à froid est à base de bitume polymère et de solvant (par défaut) / huile végétale / \*\*\*. Elle est appliquée sur toute la surface à l'aide d'une raclette adaptée à raison de +/- 1kg/m<sup>2</sup>. La membrane est déroulée dans la colle. Le collage des recouvrements fait l'objet d'une phase de travail distincte. Les recouvrements sont soudés à la flamme / soudés à l'air chaud (s'il est nécessaire de travailler sans flamme) / collés avec une colle spécialement adaptée au collage des recouvrements. Les recouvrements sont marouflés (avec une attention particulière pour les joints transversaux afin de noyer correctement les granulats pour une jonction correcte). L'entreprise veille au contrôle de la compatibilité du support et de la colle bitumineuse.

Les relevés sont parfaitement collés et fixés mécaniquement complémentirement (pour éviter le glissement, voir [NIT 244]) / soudés à la flamme.

**(Soit)****Sous-couche soudée ou collée sur une couche de désolidarisation fixée mécaniquement et couche finale soudée :**

La couche de désolidarisation est constituée d'une sous-couche bitumineuse de type voile de polyester bitumé sur un seul côté et est fixée mécaniquement sur le support au moyen de clous (sans isolation interposée) / vis et plaquettes réparti(e)s uniformément. Ses recouvrements sont soudés à la flamme / soudés à l'air chaud / collés avec une colle spécialement adaptée au collage des recouvrements.

La sous-couche est entièrement soudée / collée à froid sur la couche de désolidarisation.

La couche finale est soudée à la flamme sur toute sa largeur pendant qu'elle est déroulée. Devant le rouleau se trouve en permanence un filet de bitume fondu en provenance de la membrane, afin d'assurer un collage parfait. Le bitume doit refluer du joint sous forme d'un filet continu. Pour des raisons esthétiques pour la couche finale, le poseur limite ce reflux à environ 10mm. Les recouvrements sont soudés à la flamme et marouflés (avec une attention particulière pour les joints transversaux afin de noyer correctement les granulats pour une jonction correcte).

Les relevés sont parfaitement soudés à la flamme / collés et fixés mécaniquement complémentaires (pour éviter le glissement, voir [NIT 244]) s'il est nécessaire de travailler sans flamme aux relevés.

**(Soit)**

#### Sous-couche soudée ou collée sur une couche de désolidarisation fixée mécaniquement et couche finale collée :

La couche de désolidarisation est constituée d'une sous-couche bitumineuse de type voile de polyester bitumé sur un seul côté et est fixée mécaniquement sur le support au moyen de clous (sans isolation interposée) / vis et plaquettes réparti(e)s uniformément. Ses recouvrements sont soudés à la flamme / soudés à l'air chaud / collés avec une colle spécialement adaptée au collage des recouvrements.

La sous-couche est entièrement soudée / collée à froid sur la couche de désolidarisation.

La couche finale est entièrement collée à froid. La colle bitumineuse à froid est à base de bitume polymère et de solvant (par défaut) / huile végétale / \*\*\*. Elle est appliquée sur toute la surface à l'aide d'une raclette adaptée à raison de +/- 1kg/m<sup>2</sup>. La membrane est déroulée dans la colle. Le collage des recouvrements fait l'objet d'une phase de travail distincte. Les recouvrements sont soudés à la flamme / soudés à l'air chaud (s'il est nécessaire de travailler sans flamme) / collés avec une colle spécialement adaptée au collage des recouvrements. Les recouvrements sont marouflés (avec une attention particulière pour les joints transversaux afin de noyer correctement les granulats pour une jonction correcte). L'entreprise veille au contrôle de la compatibilité du support et de la colle bitumineuse.

Les relevés sont parfaitement collés et fixés mécaniquement complémentaires (pour éviter le glissement, voir [NIT 244]) / soudés à la flamme.

Le nombre de fixations est défini en fonction du calcul de l'action du vent et de la valeur de calcul de la résistance utile au vent de la fixation et de la membrane (voir attestation d'aptitude à l'emploi de l'étanchéité ou de la fixation).

### 34.21.2c Etanchéité monocouche en bitume plastomère - pose en semi-indépendance (P)

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

##### - Prescriptions générales

La mise en œuvre du complexe d'étanchéité de toiture respecte les dispositions de la [NIT 280].

S'il est nécessaire, le vernis d'adhérence bitumineux est appliqué sur le support.

Le système d'étanchéité bitumineux monocouche plastomère, posé en semi-indépendance, est exécuté selon la technique de pose suivante : lorsqu'un vernis d'adhérence est nécessaire, le vernis est choisi en fonction du type de support. Il est posé à l'aide d'une raclette, d'une brosse, d'un rouleau, d'un pistolet ou d'un vaporisateur, de manière uniforme (sans surépaisseurs qui donnent lieu à un séchage non homogène) à raison de 300 à 400 g/m<sup>2</sup> environ selon la porosité du support. Il doit être entièrement sec avant d'entamer le collage de l'étanchéité. L'entreprise veille à s'informer auprès du fabricant de la compatibilité entre le support et le vernis d'adhérence.

La pose de l'étanchéité est réalisée en semi-indépendance par couche finale soudée sur une sous-couche perforée (PLs) / couche unique soudée en semi-indépendance (PS) (par défaut) / couche

unique collée à froid en semi-indépendance (PC) / couche unique autoadhésive en semi-indépendance (PAC) / \*\*\*.

**(Soit)**

**Couche finale soudée sur une sous-couche perforée (PLs) :**

La sous-couche de type VP 40/15 est déroulée sur le support en indépendance, en ménageant un faible recouvrement entre les lés.

La couche finale est soudée à la flamme sur la sous-couche perforée. La membrane est soudée à la flamme sur toute sa largeur pendant qu'elle est déroulée. Devant le rouleau se trouve en permanence un filet de bitume fondu en provenance de la membrane, afin d'assurer un collage parfait. Le bitume doit refluer du joint sous forme d'un filet continu. Pour des raisons esthétiques pour la couche finale, le poseur limite ce reflux à environ 10mm. Le bitume fondu lors du soudage assure l'adhérence entre les deux membranes et s'insère dans les trous de la couche perforée. Seul le bitume se répandant dans les trous assure l'adhérence au support.

L'entreprise veille donc de faire fondre une quantité suffisante de bitume pour remplir les trous de bitume à chaud. La surface d'adhérence correspond à environ 12 à 18% de celle d'une étanchéité collée en adhérence totale.

Les recouvrements sont soudés à la flamme et marouflés (avec une attention particulière pour les joints transversaux en cas de protection minérale, afin de noyer correctement les granulats pour une jonction correcte).

Les relevés sont réalisés en adhérence totale ; ils sont parfaitement soudés à la flamme / collés et fixés mécaniquement complémentirement (pour éviter le glissement, voir [NIT 244]) s'il est nécessaire de travailler sans flamme aux relevés.

**(Soit par défaut)**

**Couche unique soudée en semi-indépendance (PS) :**

La couche finale est soudée par plots ou bandes (membrane adaptée pourvue de plots ou bandes de soudage rapide en face inférieure, les zones libres étant revêtues d'un agent ~~anti-adh~~antiadhérent). Le soudage s'opère à la flamme molle. La technique exige de l'entreprise une bonne expérience dans ce type de mise en œuvre, car il faut obtenir une chaleur suffisante pour activer le soudage rapide, tout en évitant des températures excessives, afin de garder intactes les zones ~~anti-adh~~antiadhérentes. Le soudage des recouvrements doit faire l'objet d'un soin particulier, étant donné qu'ils doivent être collés entièrement et en continu. Ils sont soudés à la flamme et marouflés (avec une attention particulière pour les joints transversaux en cas de protection minérale, afin de noyer correctement les granulats pour une jonction correcte).

Les relevés sont réalisés en adhérence totale ; ils sont parfaitement soudés à la flamme / collés et fixés mécaniquement complémentirement (pour éviter le glissement, voir [NIT 244]) s'il est nécessaire de travailler sans flamme aux relevés.

**(Soit)**

**Couche unique collée à froid en semi-indépendance (PC) :**

La couche finale est collée à froid, généralement par bandes. La colle bitumineuse à froid est à base de bitume polymère et de solvant (par défaut) / huile végétale / \*\*\*. L'entreprise s'assure de la compatibilité du support avec le bitume, mais aussi avec le solvant de la colle. La colle bitumineuse est appliquée par bandes à l'aide d'un appareil spécial à pistoler. La consommation dépend de la résistance au vent visée. La membrane d'étanchéité est ensuite déroulée dans la colle. Le collage des recouvrements fait l'objet d'une phase de travail distincte. Les recouvrements sont soudés à la flamme / soudés à l'air chaud (s'il est nécessaire de travailler sans flamme) / collés avec une colle spécialement adaptée au collage des recouvrements. Les recouvrements sont marouflés (avec une attention particulière pour les joints transversaux en cas de protection minérale, afin de noyer correctement les granulats pour une jonction correcte).

Les relevés sont réalisés en adhérence totale ; ils sont parfaitement collés et fixés mécaniquement complémentaires (pour éviter le glissement, voir [NIT 244]) / soudés à la flamme.

**(Soit)**

#### Couche unique autoadhésive en semi-indépendance (PAC) :

La couche finale est autoadhésive sur une partie de sa surface, sans activation thermique (atteint son pouvoir adhésif après avoir été appliquée sur le support et pressée à la brosse ou au rouleau). Elle est appliquée rapidement après sa production (généralement 6 à 12 mois maximum) et entretemps ne doit pas être empilée (fléchissement) ni exposée au soleil et aux températures élevées. La température ambiante idéale pour la mise en œuvre se situe entre 10 et 25°C. La première bande est déroulée pour déterminer l'alignement, réenroulée jusqu'à sa moitié, puis le film de protection est découpé dans le sens de la largeur et ôté durant le déroulement de la bande. La membrane est pressée contre le support à l'aide d'un rouleau ou d'une brosse. Cette méthode est répétée pour le reste du rouleau et pour les bandes suivantes.

Les recouvrements sont soudés à la flamme / soudés à l'air chaud (s'il est nécessaire de travailler sans flamme). Les recouvrements sont marouflés (avec une attention particulière pour les joints transversaux en cas de protection minérale, afin de noyer correctement les granulats pour une jonction correcte).

Les relevés sont réalisés en adhérence totale ; ils sont parfaitement soudés à la flamme / collés et fixés mécaniquement complémentaires (pour éviter le glissement, voir [NIT 244]) s'il est nécessaire de travailler sans flamme aux relevés.

**(Soit)**

\*\*\*

En présence d'une sous-couche, les recouvrements de la sous-couche et de la couche finale sont réalisés dans le même sens et sont alternés.

### 34.21.2d Étanchéité multicouche en bitume plastomère - pose en semi-indépendance (P)

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

##### - Prescriptions générales

La mise en œuvre du complexe d'étanchéité bitumineux respecte les dispositions de la [NIT 280].

S'il est nécessaire, le vernis d'adhérence bitumineux est appliqué sur le support.

Le système d'étanchéité bitumineux multicouche plastomère, posé en semi-indépendance, est exécuté selon la technique de pose suivante : lorsqu'un vernis d'adhérence est nécessaire, le vernis est choisi en fonction du type de support. Il est posé à l'aide d'une raclette, d'une brosse, d'un rouleau, d'un pistolet ou d'un vaporisateur, de manière uniforme (sans surépaisseurs qui donnent lieu à un séchage non homogène) à raison de 300 à 400 g/m<sup>2</sup> environ selon la porosité du support. Il doit être entièrement sec avant d'entamer le collage de l'étanchéité. L'entreprise veille à s'informer auprès du fabricant de la compatibilité entre le support et le vernis d'adhérence.

La pose de l'étanchéité est réalisée en semi-indépendance par couche finale soudée sur une sous-couche soudée en semi-indépendance (PSs) (par défaut) / couche finale soudée sur une sous-couche collée en semi-indépendance (PCs) / couche finale collée sur une sous-couche collée en semi-indépendance (PCc) / couche finale soudée sur une sous-couche autoadhésive en semi-indépendance (PACs) / \*\*\*.

**(Soit par défaut)**

#### Couche finale soudée sur une sous-couche soudée en semi-indépendance (PSs)

La sous-couche est soudée par plots ou bandes (membrane adaptée pourvue de plots ou bandes de soudage rapide en face inférieure, les zones libres étant revêtues d'un agent **anti-adhantiadhérent**). Le soudage s'opère à la flamme molle. La technique exige de l'entreprise une bonne expérience dans ce type de mise en œuvre car il faut obtenir une chaleur suffisante pour activer le soudage rapide, tout en évitant des températures excessives, afin de garder intactes les zones **anti-adhantiadhérentes**. Le soudage des recouvrements doit faire l'objet d'un soin particulier, étant donné qu'ils doivent être collés entièrement et en continu.

La couche finale est soudée à la flamme. La membrane est soudée à la flamme sur toute sa largeur pendant qu'elle est déroulée. Devant le rouleau se trouve en permanence un filet de bitume fondu en provenance de la membrane, afin d'assurer un collage parfait. Le bitume doit refluer du joint sous forme d'un filet continu. Pour des raisons esthétiques pour la couche finale, le poseur limite ce reflux à environ 10mm. Les recouvrements sont soudés à la flamme et marouflés (avec une attention particulière pour les joints transversaux en cas de protection minérale, afin de noyer correctement les granulats pour une jonction correcte).

Les relevés sont réalisés en adhérence totale ; ils sont parfaitement **soudés à la flamme / collés et fixés mécaniquement complémentaires** (pour éviter le glissement, voir [NIT 244]) **s'il est nécessaire de travailler sans flamme aux relevés.**

**(Soit)**

#### **Couche finale soudée sur une sous-couche collée en semi-indépendance (PCs)**

La sous-couche est collée à froid, généralement par bandes. La colle bitumineuse à froid est à base de bitume polymère et de **solvant (par défaut) / huile végétale / \*\*\***. L'entreprise s'assure de la compatibilité du support avec le bitume, mais aussi avec le solvant de la colle. La colle bitumineuse est appliquée par bandes à l'aide d'un appareil spécial à pistoler. La consommation dépend de la résistance au vent visée. La membrane d'étanchéité est ensuite déroulée dans la colle. Le collage des recouvrements fait l'objet d'une phase de travail distincte. Les recouvrements sont **soudés à la flamme / soudés à l'air chaud (s'il est nécessaire de travailler sans flamme) / collés avec une colle spécialement adaptée au collage des recouvrements.**

La couche finale est soudée à la flamme. La membrane est soudée à la flamme sur toute sa largeur pendant qu'elle est déroulée. Devant le rouleau se trouve en permanence un filet de bitume fondu en provenance de la membrane, afin d'assurer un collage parfait. Le bitume doit refluer du joint sous forme d'un filet continu. Pour des raisons esthétiques pour la couche finale, le poseur limite ce reflux à environ 10mm. Les recouvrements sont soudés à la flamme et marouflés (avec une attention particulière pour les joints transversaux en cas de protection minérale, afin de noyer correctement les granulats pour une jonction correcte).

Les relevés sont réalisés en adhérence totale ; ils sont parfaitement **soudés à la flamme / collés et fixés mécaniquement complémentaires** (pour éviter le glissement, voir [NIT 244]) **s'il est nécessaire de travailler sans flamme aux relevés.**

**(Soit)**

#### **Couche finale collée sur une sous-couche collée en semi-indépendance (PCc)**

La sous-couche collée à froid, généralement par bandes. La colle bitumineuse à froid est à base de bitume polymère et de **solvant (par défaut) / huile végétale / \*\*\***. L'entreprise s'assure de la compatibilité du support avec le bitume, mais aussi avec le solvant de la colle. La colle bitumineuse est appliquée par bandes à l'aide d'un appareil spécial à pistoler. La consommation dépend de la résistance au vent visée. La membrane d'étanchéité est ensuite déroulée dans la colle. Le collage des recouvrements fait l'objet d'une phase de travail distincte. Les recouvrements sont **soudés à la flamme / soudés à l'air chaud (s'il est nécessaire de travailler sans flamme) / collés avec une colle spécialement adaptée au collage des recouvrements.**

La couche finale est entièrement collée à froid. La colle bitumineuse à froid est à base de bitume polymère et de **solvant (par défaut) / huile végétale / \*\*\***. Elle est appliquée sur toute la

surface à l'aide d'une raclette adaptée à raison de +/- 1kg/m<sup>2</sup>. La membrane est ensuite déroulée dans la colle. Le collage des recouvrements fait l'objet d'une phase distincte. Les recouvrements sont soudés à la flamme / soudés à l'air chaud (s'il est spécifiquement nécessaire de travailler sans flamme) / collés avec une colle spécialement adaptée au collage des recouvrements. Les recouvrements sont marouflés (avec une attention particulière pour les joints transversaux en cas de protection minérale, afin de noyer correctement les granulats pour une jonction correcte).

Les relevés sont réalisés en adhérence totale ; ils sont parfaitement collés et fixés mécaniquement complémentaires (pour éviter le glissement, voir [NIT 244]) / soudés à la flamme.

**(Soit)**

#### Couche finale soudée sur une sous-couche autoadhésive en semi-indépendance (PACs)

La sous-couche est autoadhésive sur une partie de sa surface. Elle est appliquée rapidement après sa production (généralement 6 à 12 mois maximum) et entretemps ne doit pas être empilée (fléchissement) ni exposée au soleil et aux températures élevées. La température ambiante idéale pour la mise en œuvre se situe entre 10 et 25°C. La première bande est déroulée pour déterminer l'alignement, réenroulée jusqu'à sa moitié, puis le film de protection est découpé dans le sens de la largeur et ôté durant le déroulement de la bande. La membrane est pressée contre le support à l'aide d'un rouleau ou d'une brosse. Cette méthode est répétée pour le reste du rouleau et pour les bandes suivantes. Les recouvrements sont autoadhésifs / soudés à la flamme / soudés à l'air chaud.

La couche finale est soudée à la flamme. La membrane est soudée à la flamme sur toute sa largeur pendant qu'elle est déroulée. Devant le rouleau se trouve en permanence un filet de bitume fondu en provenance de la membrane, afin d'assurer un collage parfait. Le bitume doit refluer du joint sous forme d'un filet continu. Pour des raisons esthétiques pour la couche finale, le poseur limite ce reflux à environ 10mm. Les recouvrements sont soudés à la flamme et marouflés (avec une attention particulière pour les joints transversaux en cas de protection minérale, afin de noyer correctement les granulats pour une jonction correcte).

Les relevés sont réalisés en adhérence totale ; ils sont parfaitement soudés à la flamme / collés et fixés mécaniquement complémentaires (pour éviter le glissement, voir [NIT 244]) s'il est nécessaire de travailler sans flamme aux relevés.

**(Soit)**

\*\*\*

Les recouvrements de la sous-couche et de la couche finale sont réalisés dans le même sens et sont alternés.

### 34.21.2f Etanchéité multicouche en bitume plastomère - pose en adhérence totale (T)

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

Le vernis d'adhérence bitumineux est une solution de bitume très liquide. Le support doit être compatible avec le bitume mais aussi avec le solvant du vernis d'adhérence.

La sous-couche est une membrane en bitume oxydé / en bitume polymère (par défaut) / \*\*\* armé d'une voile de verre (Vx où x est l'épaisseur en mm) / non-tissé de polyester (Px où x est l'épaisseur en mm) / composite verre-polyester / voile de verre et voile de polyester. Une armature en polyester est recommandée si elle doit servir d'étanchéité provisoire. La sous-couche peut être autoadhésive (à froid ou thermoactivable par le soudage de la couche supérieure). Un tableau complet des sous-couches et leurs dénominations se trouve dans les [PTV 46-002].

La couche finale est une membrane en bitume polymère plastomérisé, qui répond aux spécifications de la [NBN EN 13707] et aux caractéristiques décrites au 34.21.2 Etanchéité monocouche et multicouche en membranes de bitume plastomère. Elle contient au minimum une armature de polyester.

Caractéristiques générales :

- Résistance à l'écoulement à température élevée [NBN EN 1110]  $\geq 120^\circ \text{C}$
- Température de pliage à froid :  $\leq -5^\circ \text{C}$
- Résistance au pelage des recouvrements [NBN EN 12316-1] :  $\geq 40 \text{ N/50 mm}$
- Résistance au cisaillement des recouvrements [NBN EN 12317-1] :  $\geq 500 \text{ N/50 mm}$

Caractéristiques de la sous-couche :

- Elle contient 0 (par défaut) / 30 / \*\*\* % de matières premières issues du recyclage.
- Épaisseur [NBN EN 1849-1] :  $\geq 2$  (pose collée ou autoadhésive) / 2,5 / 3 (pose par soudage) (par défaut) / 4 / \*\*\* mm
- Résistance à la traction [NBN EN 12311-1] :  $\geq 120$  (armée de voile de verre) (par défaut) / 350 (armée de polyester) / 500 / \*\*\* N/50 mm
- Allongement à la rupture [NBN EN 12311-1]  $\geq 10$  (si armée de polyester) (par défaut) / 20 / 30 / 40 / \*\*\* %
- Stabilité dimensionnelle [NBN EN 1107-1] :  $\leq 0,6\%$  si l'armature est en polyester et 0,4% si l'armature est en polyester-verre ; selon le choix fait ci-avant

Caractéristiques de la couche finale :

- Elle contient 0 (par défaut) / 25 / \*\*\* % de matières premières issues du recyclage.
- Épaisseur [NBN EN 1849-1] :  $\geq 3 / 4$  (par défaut) / 5 / \*\*\* mm
- Résistance à la traction [NBN EN 12311-1] :  $\geq 450$  (par défaut) / 600 / \*\*\* N/50 mm  
Allongement à la rupture de la couche finale [NBN EN 12311-1]  $\geq 15$  (par défaut) / 30 / 45 / \*\*\* %
- Stabilité dimensionnelle (en cas d'armature polyester ou composite) [NBN EN 1107-1] :  $\leq 0,3\%$
- Résistance au poinçonnement statique [NBN EN 12730] :  $\geq 15 \text{ kg}$

### 34.21.2h Etanchéité multicouche en bitume plastomère - fixation mécanique (M)

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

##### - Prescriptions générales

La mise en œuvre du complexe d'étanchéité de toiture respecte les dispositions des [NIT 280] et [NIT 239].

Le système d'étanchéité bitumineux plastomère multicouche, fixé mécaniquement, est exécuté selon la technique de pose suivante : sous-couche fixée par vis et couche finale soudée (MV) / sous-couche fixée par clous et couche finale soudée (MN) / sous-couche fixée par vis et couche finale collée (MVc) / sous-couche fixée par clous et couche finale collée (MNC) / sous-couche soudée ou collée sur une couche de désolidarisation fixée mécaniquement et couche finale soudée / sous-couche soudée ou collée sur une couche de désolidarisation fixée mécaniquement et couche finale collée :

**(Soit)**

##### Sous-couche fixée par vis et couche finale soudée (MV) :

La couche de désolidarisation éventuelle, ~~consitu~~ constituée de voile de verre ou de polyester, est posée en indépendance sur le support, avec un recouvrement transversal et longitudinal posé librement d'au moins 100 mm.

La sous-couche est fixée par vissage dans le plancher à travers l'isolation. La fixation se compose d'une vis et d'une plaquette de répartition / d'un manchon synthétique. La membrane est déroulée sur le support ou sur la couche de désolidarisation. Elle est vissée directement sur le plancher en bois, selon un schéma régulier / dans le recouvrement. Les recouvrements sont soudés à la flamme / soudés à l'air chaud / collés avec une colle spécialement adaptée au collage des recouvrements.

La couche finale est soudée à la flamme sur toute sa largeur pendant qu'elle est déroulée. Devant le rouleau se trouve en permanence un filet de bitume fondu en provenance de la membrane, afin d'assurer un collage parfait. Le bitume doit refluer du joint sous forme d'un filet continu. Pour des raisons esthétiques pour la couche finale, le poseur limite ce reflux à environ 10mm. Les recouvrements sont soudés à la flamme et marouflés (avec une attention particulière pour les joints transversaux en cas de protection minérale, afin de noyer correctement les granulats pour une jonction correcte).

Les relevés sont parfaitement soudés à la flamme / collés et fixés mécaniquement complémentaires (pour éviter le glissement, voir [NIT 244]) s'il est nécessaire de travailler sans flamme aux relevés.

**(Soit)**

**Sous-couche fixée par clous et couche finale soudée (MNs) :**

La couche de désolidarisation éventuelle, constituée de voile de verre ou de polyester, est posée en indépendance sur le support, avec un recouvrement transversal et longitudinal posé librement d'au moins 100 mm.

La sous-couche est déroulée sur le support ou sur la couche de désolidarisation. Elle est clouée directement sur le plancher en bois, selon un schéma régulier, au moyen de clous galvanisés à tête large. Les recouvrements sont soudés à la flamme / soudés à l'air chaud / collés avec une colle spécialement adaptée au collage des recouvrements.

La couche finale est soudée à la flamme sur toute sa largeur pendant qu'elle est déroulée. Devant le rouleau se trouve en permanence un filet de bitume fondu en provenance de la membrane, afin d'assurer un collage parfait. Le bitume doit refluer du joint sous forme d'un filet continu. Pour des raisons esthétiques pour la couche finale, le poseur limite ce reflux à environ 10mm. Les recouvrements sont soudés à la flamme et marouflés (avec une attention particulière pour les joints transversaux en cas de protection minérale, afin de noyer correctement les granulats pour une jonction correcte).

Les relevés sont parfaitement soudés à la flamme / collés et fixés mécaniquement complémentaires (pour éviter le glissement, voir [NIT 244]) s'il est nécessaire de travailler sans flamme aux relevés.

**(Soit)**

**Sous-couche fixée par vis et couche finale collée à froid (MVc) :**

La couche de désolidarisation éventuelle, constituée de voile de verre ou de polyester, est posée en indépendance sur le support, avec un recouvrement transversal et longitudinal posé librement d'au moins 100 mm.

La sous-couche est fixée par vissage dans le plancher à travers l'isolation. La fixation se compose d'une vis et d'une plaquette de répartition / d'un manchon synthétique. La membrane

est déroulée sur le support et vissée sur le plancher à travers l'isolation (si présente) selon un schéma régulier / dans le recouvrement. Les recouvrements sont soudés à la flamme / soudés à l'air chaud / collés avec une colle spécialement adaptée au collage des recouvrements.

La couche finale est entièrement collée à froid. La colle bitumineuse à froid est à base de bitume polymère et de solvant (par défaut) / huile végétale / \*\*\*. Elle est appliquée sur toute la surface à l'aide d'une raclette adaptée à raison de +/- 1kg/m<sup>2</sup>. La membrane est déroulée dans la colle. Le collage des recouvrements fait l'objet d'une phase de travail distincte. Les recouvrements sont soudés à la flamme / soudés à l'air chaud (s'il est nécessaire de travailler sans flamme) / collés avec une colle spécialement adaptée au collage des recouvrements. Les recouvrements sont marouflés (avec une attention particulière pour les joints transversaux en cas de protection minérale, afin de noyer correctement les granulats pour une jonction correcte). L'entreprise veille au contrôle de la compatibilité du support et de la colle bitumineuse.

Les relevés sont parfaitement collés et fixés mécaniquement complémentaires (pour éviter le glissement, voir [NIT 244]) / soudés à la flamme.

**(Soit)**

**Sous-couche fixée par clous et couche finale collée à froid (MNC) :**

La couche de désolidarisation éventuelle, constituée de voile de verre ou de polyester, est posée en indépendance sur le support, avec un recouvrement transversal et longitudinal posé librement d'au moins 100 mm.

La sous-couche est déroulée sur le support ou sur la couche de désolidarisation. Elle est clouée directement sur le plancher en bois selon un schéma régulier, au moyen de clous galvanisés à tête large. Les recouvrements sont soudés à la flamme / soudés à l'air chaud / collés avec une colle spécialement adaptée au collage des recouvrements.

La couche finale est entièrement collée à froid. La colle bitumineuse à froid est à base de bitume polymère et de solvant (par défaut) / huile végétale / \*\*\*. Elle est appliquée sur toute la surface à l'aide d'une raclette adaptée à raison de +/- 1kg/m<sup>2</sup>. La membrane est déroulée dans la colle. Le collage des recouvrements fait l'objet d'une phase de travail distincte. Les recouvrements sont soudés à la flamme / soudés à l'air chaud (s'il est nécessaire de travailler sans flamme) / collés avec une colle spécialement adaptée au collage des recouvrements. Les recouvrements sont marouflés (avec une attention particulière pour les joints transversaux en cas de protection minérale, afin de noyer correctement les granulats pour une jonction correcte). L'entreprise veille au contrôle de la compatibilité du support et de la colle bitumineuse.

Les relevés sont parfaitement collés et fixés mécaniquement complémentaires (pour éviter le glissement, voir [NIT 244]) / soudés à la flamme.

**(Soit)**

**Sous-couche soudée ou collée sur une couche de désolidarisation fixée mécaniquement et couche finale soudée :**

La couche de désolidarisation est constituée d'une sous-couche bitumineuse de type voile de polyester bitumé sur un seul côté et est fixée mécaniquement sur le support au moyen de clous (sans isolation interposée) / vis et plaquettes réparti(e)s uniformément. Ses recouvrements sont soudés à la flamme / soudés à l'air chaud / collés avec une colle spécialement adaptée au collage des recouvrements.

La sous-couche est entièrement **soudée / collée à froid** sur la couche de désolidarisation.

La couche finale est soudée à la flamme sur toute sa largeur pendant qu'elle est déroulée. Devant le rouleau se trouve en permanence un filet de bitume fondu en provenance de la membrane, afin d'assurer un collage parfait. Le bitume doit refluer du joint sous forme d'un filet continu. Pour des raisons esthétiques pour la couche finale, le poseur limite ce reflux à environ 10mm. Les recouvrements sont soudés à la flamme et marouflés (avec une attention particulière pour les joints transversaux en cas de protection minérale, afin de noyer correctement les granulats pour une jonction correcte).

Les relevés sont parfaitement **soudés à la flamme / collés et fixés mécaniquement complémentaires** (pour éviter le glissement, voir [NIT 244]) s'il est nécessaire de travailler sans flamme aux relevés.

**(Soit)**

**Sous-couche soudée ou collée sur une couche de désolidarisation fixée mécaniquement et couche finale collée :**

La couche de désolidarisation est constituée d'une sous-couche bitumineuse de type voile de polyester bitumé sur un seul côté et est fixée mécaniquement sur le support au moyen de **clous (sans isolation interposée) / vis et plaquettes** réparti(e)s uniformément. Ses recouvrements sont **soudés à la flamme / soudés à l'air chaud / collés avec une colle spécialement adaptée au collage des recouvrements**.

La sous-couche est entièrement **soudée / collée à froid** sur la couche de désolidarisation.

La couche finale est entièrement collée à froid. La colle bitumineuse à froid est à base de bitume polymère et de **solvant (par défaut) / huile végétale / \*\*\***. Elle est appliquée sur toute la surface à l'aide d'une raclette adaptée à raison de +/- 1kg/m<sup>2</sup>. La membrane est déroulée dans la colle. Le collage des recouvrements fait l'objet d'une phase de travail distincte. Les recouvrements sont **soudés à la flamme / soudés à l'air chaud (s'il est nécessaire de travailler sans flamme) / collés avec une colle spécialement adaptée au collage des recouvrements**. Les recouvrements sont marouflés (avec une attention particulière pour les joints transversaux en cas de protection minérale, afin de noyer correctement les granulats pour une jonction correcte). L'entreprise veille au contrôle de la compatibilité du support et de la colle bitumineuse.

Les relevés sont parfaitement **collés et fixés mécaniquement complémentaires** (pour éviter le glissement, voir [NIT 244]) / **soudés à la flamme**.

Le nombre de fixations est défini en fonction du calcul de l'action du vent et de la valeur de calcul de la résistance utile au vent de la fixation et de la membrane (voir attestation d'aptitude à l'emploi de l'étanchéité ou de la fixation).

### 34.22.1a Membranes d'étanchéité en EPDM (copolymère d'éthylène de propylène et d'ène-monomère)

#### **MATÉRIAUX**

##### **- Caractéristiques générales**

Membrane à base de caoutchouc synthétique, "EPDM" (Monomère d'Éthylène Propylène Diène) pouvant être armée et/ou sous-facée. Certaines membranes sont sous-facées de bitume. Les

membranes EPDM comportent parfois des charges incompatibles avec le bitume et nécessitent donc une couche de désolidarisation si on les pose sur une sous-couche bitumineuse de moins de 5 ans. L'étanchéité de toiture en EPDM a obtenu une déclaration d'aptitude telle que décrite au chapitre 02.42.1 Critères d'acceptabilité pour application sur le support concerné.

Spécifications :

- Épaisseur de la membrane : ~~minimum~~  $\geq 1,1$  (par défaut) / 1,3 / \*\*\* mm
- La membrane ~~sera~~ est non armée / armée
- Elasticité : ~~minimum~~  $\geq 400$  %

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

Le système d'étanchéité EPDM est posé selon la déclaration d'aptitude, la pose étant effectuée comme suit :

**OPTION 1** : en indépendance avec lestage / semi-indépendance / adhérence / par fixation mécanique.

**OPTION 2(soit)** : en indépendance avec lestage (soit) : en semi-indépendance par collage à la colle à froid ou au bitume chaud (si compatible)

**OPTION 3(soit)** : en adhérence totale par collage à froid, au bitume chaud ou par soudage (si sous-face bitumineuse).

**OPTION 4(soit)** : par fixation mécanique,

Selon les tableaux 32 et 36 de la [NIT 280] (selon le type de support et la position de l'armature).

~~Choix opéré : OPTION 1 (indépendance avec lestage) / OPTION 2 (semi-indépendance) / OPTION 3 (adhérence) / OPTION 4 (fixation mécanique).~~

Les lés sont posés sur le support sans être tendus avec un recouvrement longitudinal et transversal de 5 à 15 cm, selon le système (type de colle, mode de fixation,...).

## 34.22.2d Membranes d'étanchéité en PVB (polybutyral de vinyle)

### DESCRIPTION

#### - Définition / Comprend

Il s'agit de la réalisation d'une étanchéité réalisé à base d'une membrane monocouche en PVB pour toiture plate.

### MATÉRIAUX

#### - Caractéristiques générales

Taux de matière recyclée entrant dans la composition du produit :  $\geq 95$  (par défaut) / \*\*\* %

## 34.24 Etanchéités liquides

### DESCRIPTION

#### - Remarques importantes

Avant de choisir un système d'étanchéité liquide : l'auteur de projet se réfère à la [NIT 280] pour déterminer par calcul la nécessité de mettre en œuvre un pare-vapeur en fonction de la classe de climat rencontrée afin d'éviter de multiples désagréments ultérieurement (condensation, infiltrations,...).

D'autres précautions doivent être prises au niveau du support par l'interposition sous celui-ci de protection contre les remontées d'humidité (voir titre 52.11 Feuilles et membranes d'étanchéité à l'eau).

La stabilité et le dimensionnement du support à traiter est reprise au titre 03.13 Études de stabilité. Cette étude a préalablement été étudiée/exécutée et ne fait pas partie des travaux à charge de l'entreprise qui exécute les systèmes d'étanchéité liquide.

Les systèmes d'étanchéité liquide ne peuvent pas s'appliquer sur des supports en béton se trouvant sous le niveau de la nappe phréatique. Aucune pression hydrostatique négative ou pression capillaire par remontée d'humidité n'est admise à l'arrière du système.

Les descriptions ne concernent pas :

- les systèmes de mise en œuvre d'étanchéité liquide sur isolants ;
- les parkings intérieurs ;
- les rampes de parking (y compris celles comportant un isolant en sous-face) ;
- les rénovations de toiture et d'accessoires de toiture avec des étanchéités liquides ;
- les supports à base de liant hydrocarboné ;
- les couches dures rapportées et/ou à finition décorative ;
- les zones circulables à l'intérieur ;
- les zones circulables pour véhicules lourds ;
- les étanchéités sous carrelages (voir titre 52.11 Feuilles et membranes d'étanchéité à l'eau) ;
- le traitement de remontées capillaires.

## **EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE**

### **Considérations générales**

Le système d'étanchéité liquide comporte au moins trois couches successives :

- une couche de primaire obligatoire ;
- une première couche de résine formant le premier étage d'étanchéité ;
- une deuxième couche de résine formant le deuxième étage d'étanchéité. Sauf dans le cas de protection dure rapportée, cette couche doit assurer l'autoprotection.

### **Le système d'étanchéité liquide doit être :**

- Un revêtement circulaire. Sa surface ne doit pas devenir glissante du fait de conditions inhérentes à cette surface ou de la présence d'eau ou de graisse sur la surface qui peut augmenter les risques de chute par glissement, ce qui constitue un risque pour les occupants/utilisateurs ;
- Etanche ;
- Résistant à la fissuration ;
- Adhérent en plein sur le support sans fixation mécanique et sur toute pente ;
- Compatible sur de nombreux supports ;
- Résistant aux ultraviolets, aux sollicitations mécaniques et aux agressions chimiques ;
- Capable d'épouser fidèlement la forme de l'ouvrage - simple ou complexe
- De faible épaisseur et léger ;
- De qualité et de variété d'aspects avec des couleurs et des finitions diverses ;
- Appliqué et mise en service rapidement.

Les systèmes d'étanchéité sont composés de :

#### **PRIMAIRE D'ADHERENCE / COUCHE D'ACCROCHAGE**

Produit d'imprégnation filmogène ou non, adapté à la nature du support et appliqué directement sur celui-ci pour uniformiser sa porosité et favoriser l'adhérence du système d'étanchéité liquide

#### **ADDITIF OU ADJUVANT**

Matière qui, incorporée à un produit ou un matériau, en améliore les performances ou en modifie les caractéristiques.

#### **ARMATURE / VOILE**

Désigne tout textile manufacturé, tissé ou non, que l'on incorpore dans le matériau pour répartir à l'intérieur de celui-ci les déformations et tensions du support et en augmenter ainsi la résistance (exemple : toile ou mat de verre, polyester, polypropylène,...). Cette armature est nécessaire sur toutes les surfaces susceptibles de se fissurer (angles rentrants, jonctions des parois, liaison entre matériaux,...)

#### *COUCHE D'ÉTANCHEITE / DE FINITION*

Le constituant principal est une résine polymérique. Une armature peut être nécessaire et incorporée à la couche d'étanchéité. La couche de finition peut avoir plusieurs fonctions comme la protection du système contre les intempéries ou le rôle de finition esthétique.

#### *COUCHE D'USURE*

Couche supplémentaire appliquée, si nécessaire, pouvant être ou non antidérapante, et destinée à éviter sa détérioration sous l'action de la circulation piétonnière, d'agressions chimiques. Elle doit être renouvelée dans le cadre des travaux d'entretien en fonction de la perte de matière ~~dûe~~ due à ces sollicitations.

#### *COUCHE DÉCORATIVE*

Couche supplémentaire appliquée, si nécessaire, pouvant être ou non antidérapante dont la fonction est seulement décorative. Selon l'usage ou l'exposition, il peut s'avérer nécessaire de procéder à son renouvellement dans le cadre des travaux d'entretien.

#### **Précautions d'emploi**

Certains produits sont inflammables et dégagent des vapeurs nocives. Les prescriptions des fiches de données de sécurité des fabricants sont strictement respectées. Il est conseillé de consulter attentivement les fiches techniques des produits respectifs des fabricants avant de les appliquer.

Il convient de prendre des précautions à cet effet lors de travaux tant intérieurs qu'extérieurs : les installations de climatisation et d'aération ne peuvent fonctionner pendant les travaux d'étanchéité, une extraction mécanique est prévue dans les milieux confinés au niveau du sol avec rejet vers l'extérieur...

Certains produits ne peuvent être mis en œuvre à l'extérieur car ils ne résistent pas aux ultra-violet

La polymérisation du polyuréthane et son temps de séchage est plus longue que celle des autres produits.

Des précautions sont prises pour préserver les ouvrages existants.

#### **Conditions/limites d'application**

Les températures minimales et maximales du support, d'exécution et de mise en œuvre, l'humidité relative de l'air (HR), la teneur en humidité et le point de rosée du support doivent être mesurées avant exécution et ces températures sont déterminées par les fabricants des systèmes d'étanchéité liquide.

Les valeurs (en % pour l'humidité sol et support, l'humidité relative de l'air, le point de rosée, la résistance à la traction, la résistance à la compression et les valeurs de température sont mentionnées dans un rapport **journalier** (par défaut) / **\*\*\***.

Les produits ne sont pas appliqués en cas de pluie, de brume, de conditions très humides (max. **85** (par défaut) / **\*\*\*** % d'HR) ou lorsque la température est inférieure à **5** (par défaut) / **\*\*\***°C ou supérieure à **35** (par défaut) / **\*\*\*** °C lors du traitement, ou lorsque le gel doit survenir peu de temps après.

Les délais de séchage des ragréages des supports, des chapes, des ouvrages rapportés, des enduits au ciment sont conformes aux fiches techniques de leurs fabricants.

Les ouvrages en béton ont au moins 28 jours d'âge avant l'application du système d'étanchéité liquide.

Les chapes ou ouvrages rapportés, les enduits au ciment ont au moins 10 jours d'âge avant l'application du système d'étanchéité liquide. Il convient que ce type support soit monolithique, soit

adhérent au support et ne constitue pas un ouvrage qui se désolidarise du support au cours du temps.

Des températures basses et un taux d'humidité élevé ralentissent la prise des produits du système d'étanchéité liquide.

### **Le support**

Le support est monolithique

### **La qualité du support / état de surface à traiter**

Le support en béton doit être régulier, sain et suffisamment résistant (minimum **25** (par défaut) / **\*\*\*** N/mm<sup>2</sup>), et la cohésion superficielle doit être d'au moins **1,5** (par défaut) / **\*\*\*** N/mm<sup>2</sup>.

Le support doit être propre, sec et exempt de contaminants, de souillures tels que laitance, saletés, huile, graisses, revêtements non adhérents, traitements de surface, etc.

### **La préparation du support**

La préparation du support ne doit pas endommager celui-ci de manière à ce que ce dernier garde sur l'ensemble de sa surface une cohésion superficielle et une pente appropriée pour permettre l'application du système d'étanchéité liquide. Si cette cohésion n'est pas atteinte lors de la préparation du support, le support est réputé non conforme et doit être éliminé.

La préparation du support est principalement mécanique afin de retirer la laitance de ciment, les efflorescences, les saletés, la mousse, les produits de décoffrage, l'huile, la graisse, les parties non adhérentes, la rouille, la calamine, les produits d'oxydation, la peinture mal adhérente et afin d'obtenir une surface sèche, propre, dépolie et offrant une bonne adhérence.

Les efflorescences de ciment sont brossées, nettoyées à l'aide d'une solution de 10 % d'acide chlorhydrique, puis rincées à l'eau.

La mousse ou les croissances organiques sont traitées avec un produit éliminant la mousse et les algues puis rincées à l'eau.

La préparation du support peut être réalisée par une des techniques suivantes:

- Le sablage à sec ;
- L'hydrosablage ;
- Le grenailage ;
- Le ponçage ;
- Le fraisage ;
- Le démoussage ;
- Le rinçage.

### **La réparation du support**

Un essai préalable de compatibilité du support doit obligatoirement avoir lieu avant exécution d'une application (idéalement avec le concours des services techniques du fabricant du système d'étanchéité liquide)

Avant d'appliquer le produit, la poussière et toutes les parties friables et non adhérentes après sondages doivent être complètement éliminées de toutes les surfaces, de préférence à l'aide d'une brosse et/ou d'un aspirateur industriel.

Les défauts de surface tels que des nids de gravier ou vides doivent être complètement dégagés.

Les réparations apportées au support, le colmatage de vides/nids de gravier et l'égalisation de la surface doivent être réalisés à l'aide de produits de la gamme du fournisseur du système d'étanchéité.

Le support en béton ou la chape en ciment doit être traité ou égalisé afin d'obtenir une surface plane. Les saillies/inégalités doivent être éliminées.

L'état de surface est ensuite exécuté par dressage ou ragréage au moyen de produits dont on a vérifié l'aptitude à l'emploi dans l'usage considéré ainsi que la compatibilité avec le système d'étanchéité liquide.

Les particules de rouille et restes d'oxydation sont totalement éliminés. Les métaux sont dépolis, ou poncés, de préférence sablés pour les débarrasser des tâches ou souillures oxydées superficielles et traités avec un produit anti-corrosion.

Les nouvelles surfaces métalliques galvanisées mais pas encore oxydées sont traitées à l'aide d'un produit de décrochage.

Les supports en bois sont simplement dépoussiérés par aspiration, éventuellement après ponçage si leur état de surface l'exige, par exemple en cas de souillures par projection de ciment ou de plâtre ou de tâches de peinture.

### **Les tolérances / les pentes**

Les tolérances de planéité du support pour les ouvrages rapportés et les chapes sont définies dans la [NIT 189] paragraphes 4 (performances et exigences dont particulièrement le paragraphe 4.2) et 6 (exigences par rapport au support) et dans la [NIT 280] paragraphe 5.1, pour les sols à base de ciment dans la NIT [NIT 267] paragraphe 3 (exigences performantielles dont particulièrement les paragraphes 3.12).

### **Les détails d'exécution**

#### *RACCORDS*

Aux raccords, le système d'étanchéité liquide est renforcé par une couche supplémentaire OU par une armature. L'armature est obligatoire lorsque les matériaux constitutifs du support sont de nature différente. Le primaire est alors adapté au type de support rencontré.

La largeur de ce renforcement est au minimum de 5 cm de part et d'autre de la ligne de raccord sauf dispositions particulières mentionnées aux articles précédents.

#### *RELEVES*

Les reliefs y compris les seuils reçoivent le système d'étanchéité liquide relevé sur une hauteur au moins égale à 15 cm selon la [NIT 244] au-dessus du niveau circulé pour un ouvrage de pente comprise entre **1,5 et 5** (par défaut) / **\*\*\*** %.

Les reliefs comportent à la partie supérieure du relevé un ouvrage ou dispositif qui empêche les eaux de ruissellement de s'introduire derrière le relevé d'étanchéité (solin, ...).

#### *RIVES, ACROTÈRES*

Au droit des rives, le système d'étanchéité liquide est arrêté sur un profilé de rejet d'eau. Celui-ci est collé ou fixé mécaniquement en tête pour ne pas créer de surépaisseur engendrant des retenues d'eau. Un larmier en sous face est réalisé.

#### *EVACUATIONS*

Les évacuations comprennent les avaloirs et les trop-pleins.

Le raccordement du système d'étanchéité liquide à ces dispositifs est fait par l'intermédiaire d'avaloirs, de gargouilles constituées d'une bavette assemblés par soudure. Préalablement à l'application du système d'étanchéité liquide, la bavette est rendue solidaire du gros-œuvre.

Les fixations mécaniques sont situées à une distance à 5 cm du bord de la platine. Le système d'étanchéité liquide vient en recouvrement de bavette avec un renforcement d'armature

#### *TRAVERSEES*

Le raccordement aux traversées de canalisations s'exécute au moyen d'une pièce préfabriquée ou assemblée par soudure comportant une bavette.

La distance entre le manchon et la périphérie de bavette ne doit pas être inférieure à 5 cm.

Les scellements ne doivent pas nuire à la continuité de l'étanchéité.

Ils sont réalisés à l'aide de mortiers de scellement à base de liants hydrauliques ou de résines synthétiques conformes et appropriés aux systèmes d'étanchéité liquide.

### **Les fissures, les joints de construction**

La fissuration doit être limitée de telle sorte qu'elle ne porte préjudice au bon fonctionnement et à la durabilité de la structure ou encore qu'elle ne rende pas son aspect inacceptable.

Les fissures d'ouverture comprise entre 0,3 mm et 2 mm sont pontées à l'aide du système d'étanchéité liquide, renforcé par incorporation d'une armature débordant d'au moins 3 cm de part et d'autre de la fissure. Ce renforcement n'est pas obligatoire pour les systèmes d'étanchéité liquide armés en partie courante. Au-delà de 2 mm la discontinuité est traitée comme un joint.

On distingue les joints de retrait et de fractionnement et les joints de dilatation.

- Les joints de retrait et de fractionnement présentent généralement une ouverture comprise entre 2 mm et 20 mm. Les joints de dilatation présentent généralement une ouverture supérieure ou égale à 20 mm.

- Les joints entre 2 et 10 mm sont fermés par un profil ou un matériau extrudé à caractère souple, puis pontés à l'aide du système d'étanchéité liquide courant renforcé par incorporation d'une armature débordant d'au moins 3 cm de part et d'autre du joint. Ce renforcement n'est pas obligatoire pour les systèmes d'étanchéité liquide armés en partie courante.

- Les joints présentant généralement une ouverture inférieure ou égale à 20 mm sont obturés par un mastic élastomère sur fond de joint. Après pose d'une bande de désolidarisation de 10 cm " à cheval " sur les joints, ceux-ci sont pontés à l'aide du système d'étanchéité liquide courant, renforcé d'une armature débordant d'au moins 10 cm de part et d'autre et en prolongement de l'axe longitudinal du joint. Ce renforcement n'est pas obligatoire pour les systèmes d'étanchéité liquide armés en partie courante.

- Les joints de dilatation sont fermés par une première couche d'étanchéité constitué par le système d'étanchéité liquide courant renforcé d'une armature ou par une bande d'élastomère de 1/\*\* mm d'épaisseur au moins. Ce premier étage forme dans le joint une poche dont les rabats de part et d'autre sur le support ont une largeur d'environ 10 cm.

La poche ainsi créée est remplie jusqu'à l'arase des rives du joint à l'aide d'un produit de calfeutrement souple. Un deuxième étage d'étanchéité est ensuite constitué en libre dilatation sur le joint.

Ces dispositions sont poursuivies aux extrémités longitudinales des joints tant en relevés qu'en retombées.

- Le joint de dilatation est réalisé par l'incorporation d'un profilé métallique (voir la NIT [NIT 193] paragraphe 6.1.2) et puis pontés à l'aide du système d'étanchéité liquide courant.

Certains produits se présentent sous la forme d'un 1 ou 2/3 composants. Après ouverture des bidons, on mélange les composants et leur contenu doit être brassé à l'aide d'un malaxeur mécanique tournant jusqu'à obtention d'un liquide de couleur homogène exempt de stries.

Le traitement des fissures et des joints ainsi que l'habillage des ouvrages particuliers - relevés, évacuations, traversées, raccords,... est réalisé en premier lieu.

L'application du primaire s'effectue en second lieu. Si le temps d'attente avant le recouvrement dépasse 7 jours, il y a lieu d'appliquer une nouvelle couche de primaire au préalable.

Le revêtement est exécuté en une couche constituée d'une ou deux passes avec ou sans incorporation d'une armature textile.

La mise en œuvre est préparée à l'aide d'un **rouleau à poils courts, d'une brosse ou d'un pistolet airless** (par défaut) / \*\*\*.

Il faut toujours travailler sur une surface propre et sèche, s'assurer que chaque couche du système d'étanchéité liquide soit appliquée de la manière la plus plane possible et par la même méthode, étant donné que les grumeaux peuvent être visibles à travers la couche antidérapante **transparente** (par défaut) / \*\*\*.

## 34.24.1a Etanchéités liquides en polyuréthane pour zones non circulables

### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

#### - Prescriptions générales

Selon l'article 34.24 Etanchéités liquides.

Le primaire est appliqué sur une surface sèche (une humidité jusqu'à maximum 18 (par défaut) / \*\*\* %, mesurée sur l'échelle de bois d'un Protimètre) avec une consommation de 250 à 400 gr/m<sup>2</sup> (par défaut) / \*\*\* gr/m<sup>2</sup>. Le temps de prise du primaire est d'environ 30 (par défaut) / \*\*\* minutes à 20 (par défaut) / \*\*\* °C. Le temps de prise de la couche d'étanchéité est d'environ 30 (par défaut) / \*\*\* minutes à 23 (par défaut) / \*\*\* °C.

Le béton et les sols à base de ciment sont traités en appliquant une couche de \*\*\* avec une consommation de ± 8 (par défaut) / \*\*\* m<sup>2</sup>/l.

Sur les supports ouverts ou poreux, 2 (par défaut) / \*\*\* couches de primaire (par défaut) / \*\*\* sont appliquées avec une consommation de ± 8 (par défaut) / \*\*\* m<sup>2</sup>/l par couche. Le produit de traitement doit sécher et peut être recouvert après au moins 30 (par défaut) / \*\*\* minutes à +20 (par défaut) / \*\*\* °C et jusqu'à maximum 24 (par défaut) / \*\*\* heures après son application. Si le délai d'attente excède 24 heures, une couche supplémentaire de primaire (par défaut) / \*\*\* est posée avant de recouvrir.

Les surfaces non métalliques sont traitées à l'aide de \*\*\*. La consommation est de 6 à 10 (par défaut) / \*\*\* m<sup>2</sup>/l dépendant de l'absorption du support et de la méthode d'application. Le produit de traitement doit sécher et peut être recouvert après 2H (par défaut) / \*\*\* à 20 (par défaut) / \*\*\* °C - 4H (par défaut) / \*\*\* à 10 (par défaut) / \*\*\* °C.

Les surfaces métalliques sont traitées à l'aide de d'un produit au phosphate de zinc (par défaut) / \*\*\*. Laisser sécher. Le produit de traitement peut être recouvert après 5H (par défaut) / \*\*\* à 20H (par défaut) / \*\*\* °C - 7H (par défaut) / \*\*\* à 15 (par défaut) / \*\*\* °C.

La première couche de finition s'exécute à la brosse, au rouleau ou au pistolet airless (par défaut) / \*\*\*, avec une consommation minimale de 1 (par défaut) / \*\*\* l/m<sup>2</sup> (minimum 1,4 kg/m<sup>2</sup>), de préférence peu après le séchage du primaire mais au plus tard 7 jours (par défaut) / \*\*\* après l'application du primaire.

Si la période de 7 jours (par défaut) / \*\*\* est dépassée, il faut appliquer à nouveau la même couche de primaire. Maroufler Le tapis non-tissé en fibres de verre / voile en polyester aiguilleté et non renforcé, blanc, rugueux des deux côtés, poids d'environ 0,165 (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>2</sup> est marouflé immédiatement dans la couche de finition humide à l'aide d'un rouleau à peinture, afin que le produit passe à travers les fibres et que le renforcement soit complètement imprégné. S'assurer que toutes les fibres soient à plat. Le renforcement doit toujours chevaucher d'au moins 5 cm la bande précédente (le côté effiloché du tapis doit être sur le côté droit). La couche soit circulaire lorsque la couche de finition est sèche.

La couche finale est appliquée à la brosse, au rouleau ou au pistolet airless, avec une consommation minimale de 0,75 (par défaut) / \*\*\* l/m<sup>2</sup> (minimum 1/\*\*\* kg/m<sup>2</sup>). Toutes les fibres sont recouvertes de la couche finale afin d'obtenir une étanchéité sans trous.

Le temps de durcissement du matériau d'apprêt est de 24H (par défaut) / \*\*\* à 20 (par défaut) / \*\*\* °C - 72H (par défaut) / \*\*\* à 5 (par défaut) / \*\*\* °C. Le temps de durcissement de la couche d'étanchéité est résistant à la pluie après 2H (par défaut) / \*\*\* heures, accessible aux piétons après 16H (par défaut) / \*\*\* – durci après 72H (par défaut) / \*\*\*.

Si le délai d'attente pour recouvrir les deux couches de finition excède 7 jours, un nettoyage préalable est nécessaire, ainsi que le recours à une couche de primaire monocomposant à base de polyuréthane (par défaut) / \*\*\* pour réactiver la surface. La consommation de la couche est de ± 10 (par défaut) / \*\*\* m<sup>2</sup>/l.

#### Remarques importantes

Les consommations indiquées s'appliquent sur des supports plans non absorbants. Pour des supports irréguliers, rugueux ou poreux, il faut tenir compte d'une surconsommation, en particulier pour le primaire et la première couche de finition.

Les mortiers de réparation sont des mortiers à base de ciment modifiés par des polymères et conçus conformément à la norme [NBN EN 1504-3].

Les primaires doivent complètement être recouvert par le revêtement. La lumière UV leurs donne une teinte brune. Les coulées de ceux-ci sont à éviter.

L'épaisseur minimale prescrite est respectée et est déterminante pour la longévité du système.

L'épaisseur totale de la couche sèche doit être de **1 500 (par défaut) / \*\*\***  $\mu\text{m}$ , la couche d'incorporation **900 (par défaut) / \*\*\***  $\mu\text{m}$ . L'épaisseur de la couche de finition doit mesurer **au moins 600 (par défaut) / \*\*\***  $\mu\text{m}$ . De même, il faut atteindre un film complètement fermé.

#### 34.24.1c Etanchéités liquides en polyméthylmétacrylate pour zones non circulables

##### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

###### - Prescriptions générales

Selon l'article 34.24 Etanchéités liquides.

L'humidité relative du support béton est limitée à maximum **4,5 (par défaut) / \*\*\*** %. Le taux d'humidité est mesuré à plusieurs endroits à l'aide d'un appareil adapté.

La température doit être supérieure à la température du point de rosée **+ 3 (par défaut) / \*\*\*** °C.

La température ambiante pendant la pose est limitée entre **+1 (par défaut) / \*\*\*** °C et **+35 (par défaut) / \*\*\*** °C.

Le taux d'humidité de l'air est de **18 (par défaut) / \*\*\*** % du volume.

La couche d'~~accrochage~~ **accrochage** ou le primaire est une résine hautement réactive et non pigmentée, à base de méthacrylates de méthyle. Elle est posée sur le support : consommation **+/- 500 (par défaut) / \*\*\*** gr/m<sup>2</sup> selon la rugosité du support. Cette couche est praticable après **30 (par défaut) / \*\*\*** minutes.

Sur les supports absorbants, voire très absorbants, une deuxième couche peut être nécessaire.

Sur le primaire durci est appliqué généreusement une résine très souple à base de méthacrylates de méthyle (consommation environ **1,50 (par défaut) / \*\*\*** kg/m<sup>2</sup>), puis est mis en place immédiatement le voile de renfort en ~~polyester~~ **polyester** (par défaut) / \*\*\* en l'appliquant au rouleau sans faire de bulles et, si nécessaire, en le recouvrant encore jusqu'à saturation de résine très souple à base de méthacrylates de méthyle (consommation environ **1,0 (par défaut) / \*\*\*** kg/m<sup>2</sup>), ne laissant ainsi apparaître au maximum que les pointes du voile de renfort.

Après séchage, appliquer une couche de la résine très souple à base de méthacrylates de méthyle est appliquée : consommation d'environ **0,5 – 1,00 (par défaut) / \*\*\*** kg/m<sup>2</sup>.

La consommation totale est de **+/- 3 (par défaut) / \*\*\*** kg/m<sup>2</sup>.

#### 34.24.1d Etanchéités liquides en polyester pour zones non circulables

##### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

###### - Prescriptions générales

L'application du système d'étanchéité liquide peut avoir lieu dans une fourchette de températures allant de **+5 (par défaut) / \*\*\*** °C à **+40 (par défaut) / \*\*\*** °C (température du support minimum **5 (par défaut) / \*\*\*** °C et **maximum 35 (par défaut) / \*\*\*** °C).

La résine ~~polyester~~ **polyester** est additionnée par un activateur prescrit par le système d'étanchéité liquide par température inférieure à **+ 10 (par défaut) / \*\*\*** °C.

La polymérisation est retardée par addition d'un inhibiteur prescrit par le système d'étanchéité liquide par température supérieure à **+25 (par défaut) / \*\*\*** °C.

La température du support doit être au moins égale à la température du point de rosée majorée de 3 (par défaut) / \*\*\* °C.

L'hygrométrie relative HR est  $\leq 85$  (par défaut) / \*\*\* %.

La pose est interdite sous la pluie. S'il y a risque d'ondée en cours de chantier, les travaux sont interrompus.

Les fissures et les joints secs d'ouverture supérieure à 0,3 mm et inférieure à 2 mm sont pontés à l'aide d'un ruban adhésif souple pour éviter que la résine fraîche ne s'infilte dans la fissure ou le joint. Celles d'ouverture inférieures à 0,3 mm ne sont pas traitées.

Les joints de retrait ou de fractionnement d'ouverture 2 à 10 mm sont nettoyés et pontés : un chevauchement du joint par un ruban adhésif souple de pontage sur une largeur de 5 cm est posé ; la zone ainsi préparée est recouverte sur une largeur de 30 cm environ à l'aide de résine ~~polyester~~ polyester mélangée dans laquelle on maroufle frais dans frais une armature en prenant soin de chasser au rouleau toutes les bulles éventuellement emprisonnées sous le voile.

La deuxième couche de résine ~~polyester~~ polyester est posée immédiatement puis on laisse polymériser.

Les points singuliers - relevés, évacuations, pénétrations, raccords, ..., sont revêtus en débordant d'au moins 10 (par défaut) / \*\*\* cm sur les surfaces courantes de l'ouvrage, qu'on revêt ensuite de la même façon pour venir en recouvrement sur les talons des points singuliers.

Le revêtement est réalisé en deux couches

La résine mélangée est versée et étalée à raison de 1,5 (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>2</sup> avec un rouleau de laine à poils longs. Sur cette surface, l'armature est déroulée et marouflée pour en chasser les bulles d'air et la fixer dans le lit de résine qui doit néanmoins rester continu sous l'armature. Les lés de voile doivent se recouvrir sur au moins 5 (par défaut) / \*\*\* cm. Immédiatement après ces opérations, une deuxième passe de résine est appliquée au rouleau et mélangée à raison de 1 à 1,5 (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>2</sup> pour parfaire l'enrobage de l'armature.

Dans cette première phase, la consommation globale est donc de 2,5 à 3,0 (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>2</sup> de résine. L'épaisseur minimale est de 2 (par défaut) / \*\*\* mm.

## - Notes d'exécution complémentaires

**(soit)**

### Deuxième couche : couche de couverture sablée

Une fois le revêtement armé réalisé à l'échéance de 2 à 3 heures, une couche de couverture en résine ~~polyester~~ polyester est rapportée à raison de 1,0 à 1,5/\*\*\* kg/m<sup>2</sup> entraînant une consommation globale de 3,0 à 3,5/\*\*\* kg/m<sup>2</sup> de résine.

Le quartz roulé sec - naturel ou coloré – ou basalte, de granulométrie axée dans un fuseau 0,8/1,2/\*\*\* mm à raison de 6/7/8/\*\* kg/m<sup>2</sup> est distribué frais dans frais. Le sable excédentaire non enchâssé est éliminé par balayage ou aspiration, la finition s'exécute par l'application d'une couche de résine ~~polyester~~ polyester transparente pour finir de chausser le sable.

Si le délai de 6 heures est dépassé, il est indispensable de nettoyer la surface du revêtement à l'aide d'un produit nettoyant prescrit par le fabricant (temps de séchage: 15 minutes) avant de mettre en ~~œuvre~~œuvre une nouvelle couche de résine ~~polyester~~ polyester à sa surface. Il en va de même au raccordement d'un revêtement en cours d'exécution sur une largeur de recouvrement de 5 cm.

**(soit)**

### Deuxième couche : finition teintée

Une fois le revêtement armé réalisé à l'échéance de 2 à 3 heures et à toute échéance ultérieure, après nettoyage et dégraissage au produit nettoyant prescrit par le fabricant, un film continu et mince est répandu au rouleau en laine sur la surface à revêtir et la finition teintée est étalée à raison de 0,5/\*\*\* kg/m<sup>2</sup> au moins. Le sable de quartz roulé sec - naturel ou coloré - de granulométrie axée dans un fuseau 0,4/0,8/\*\*\* mm à raison de environ 4/\*\*\* kg/m<sup>2</sup> est distribué frais dans frais. Le sable

excédentaire non fixé est éliminé par balayage ou aspiration, et terminé par l'application d'une couche de résine ~~polyester~~ polyester transparente pour finir de recouvrir le sable.

(soit)

Troisième couche : finition teintée pailletée

Une fois le revêtement armé réalisé à l'échéance de 2 à 3 heures et à toute échéance ultérieure, après nettoyage et dégraissage par un produit nettoyant prescrit par le fabricant, un film continu est répandu sur la surface à revêtir et étalé au rouleau en laine.

Une finition pailletée à fonction uniquement esthétique est appliquée à raison de 0,350 à 0,5/\*\*\* kg/m<sup>2</sup>, puis est distribuée frais dans frais (à l'aide du pistolet prévu à cet effet) des ~~micropaillettes~~ micro paillettes et des microbilles de verre pour une consommation de l'ordre de 30 à 40/\*\*\* g/m<sup>2</sup>

## 34.24.2 Zones circulables aux piétons

### DESCRIPTION

#### - Définition / Comprend

Les systèmes circulables aux ~~pietens~~ piétons concernent les toitures plates accessibles, les balcons, les loggias et les coursives qui sont des ~~extremite~~ extrémités d'un plancher intermédiaire en saillie ou en retrait par rapport à la façade, dominant des parties non closes du bâtiment, communiquant avec un local habitable, et limité vers l'extérieur par un ouvrage vertical formant garde-corps.

### MATÉRIAUX

Les matériaux mis en œuvre sont fabriqués à base résines polymériques dont :

- Un revêtement monocomposant ou bicomposant à base de résine polyuréthane, soit non renforcé, soit renforcé d'un matériau non-tissé de fibres de verre ;
- Un revêtement à base de résine à base de méthacrylates de méthyle ;
- Un revêtement à base de résine ~~polyester~~ polyester insaturée armée.
- \*\*\*

### 34.24.2a Etanchéités liquides en polyuréthane pour zones circulables aux piétons

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

##### - Prescriptions générales

Selon le sous-titre 34.24 Etanchéités liquides

##### Conditions / Limites d'application

La température du support est de minimum +2 (par défaut) / \*\*\* °C et maximum +30 (par défaut) / \*\*\* °C ; les supports gelés doivent dégeler pendant au moins 24 (par défaut) / \*\*\* heures.

La température ambiante est de minimum +2 (par défaut) / \*\*\* °C et maximum +30 (par défaut) / \*\*\* °C.

La teneur en humidité du support visiblement sec est de maximum 18 (par défaut) / \*\*\* % mesuré sur l'échelle de bois d'un Protimètre et/ou < 4 (par défaut) / \*\*\* % en poids avec un appareil de mesure (Tramex concrete moisture encounter).

L'humidité relative de l'air est de maximum 80 (par défaut) / \*\*\* %, minimum 35 (par défaut) / \*\*\* % (en-dessous de +20 (par défaut) / \*\*\* °C, minimum 45 (par défaut) / \*\*\* %)

Le support et le matériau non durci doivent avoir une température d'au moins 3 (par défaut) / \*\*\* °C supérieure au point de rosée afin d'éviter la formation de condensation ou de traces blanches sur la finition du sol.

Les surfaces de travail sont propres et sèches avant l'application de tout produit.

Les deux composants du primaire sont mélangés soigneusement et appliqués sur la surface sèche et préparée à l'aide d'un rouleau à poils courts, d'une brosse ou d'un pistolet airless.

Une fois les deux composants mélangés, la durée pratique d'utilisation est de maximum 12 (par défaut) / \*\*\* heures à +20 (par défaut) / \*\*\* °C.

Le temps de ~~séchage~~échage est de minimum 2,5 à 3,5 (par défaut) / \*\*\* heures à +20 (par défaut) / \*\*\* °C avant de recouvrir le système d'étanchéité. Si le temps d'attente avant le recouvrement dépasse 7 jours, il y a lieu d'appliquer une nouvelle couche de primaire au préalable.

La couche d'étanchéité est posée sur le primaire (consommation : minimum 1,1 (par défaut) / \*\*\* l/m<sup>2</sup> - 1,43 / \*\*\* kg/m<sup>2</sup>) puis le tissu de fibres de verre non tissées est imprégné dans la couche humide de la couche d'étanchéité. Le séchage est terminé et la surface doit être circulaire. Une deuxième couche de revêtement polyuréthane est posée (consommation minimale de 0,5 (par défaut) / \*\*\* l/m<sup>2</sup> - 0,65 (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>2</sup>). Si le délai d'attente avant de recouvrir une couche de revêtement polyuréthane d'une nouvelle couche dépasse 7 jours, il y a lieu de réactiver la couche précédente à l'aide d'un primaire adéquat prescrit par le fabricant.

Un rouleau à peinture à poils longs s'emploie aussi pour enfoncer le tissu de fibres de verre dans la première couche de revêtement humide. On peut utiliser une brosse pour de petites surfaces ou l'exécution des détails .

La couche d'incorporation possède une épaisseur sèche d'environ 1 (par défaut) / \*\*\* mm et la couche de finition, environ 400 (par défaut) / \*\*\* µm. L'épaisseur totale de la couche doit être de 1 400 (par défaut) / \*\*\* µm.

Les joints soumis à des mouvements sont au préalable renforcés à l'aide de tissu polyamide selon les recommandations prescrites par le fabricant.

Une fois que la couche de finition de l'étanchéité est circulaire, la couche anti-dérapante est au plus vite appliquée avec un bac à peinture à grille. La couche antidérapante se compose d'un revêtement polyuréthane transparent auquel est ajoutée sur le chantier à raison de 40 (par défaut) / \*\*\* g de poudre antidérapante pour 1 (par défaut) / \*\*\* l de revêtement polyuréthane transparent. La poudre est maintenue en suspension de manière égale et croisée avec une consommation maximale de 0,1 (par défaut) / \*\*\* l/m<sup>2</sup>, à l'aide d'un rouleau en mohair.

## - Notes d'exécution complémentaires

**(soit)**

### Finition paillettes non solvanté

Application d'une couche polyuréthane non solvanté à raison de 1/\*\*\* kg épaisseur de 0.5/\*\*\* mm avec 30 gr/\*\*\* de paillettes et une couche de finition transparente de 300 gr/\*\*\* par m<sup>2</sup>.

**(soit)**

### Finition avec quartz fin 0.4 - 0.8/\*\*\* coloré

Application de 300/\*\*\*gr/m<sup>2</sup> de polyuréthane après nettoyage de la couche d'étanchéité ;

Saupoudrage de quartz fin 0.4 - 0.8/\*\*\* coloré. 80/\*\*\*% teinte principale + 20/\*\*\* % autre couleur à raison de 2/\*\*\* kg /m<sup>2</sup> ;

Après enlèvement de quartz en surplus et un vernis polyuréthane incolore à raison de 300/\*\*\*gr/m<sup>2</sup> est appliqué

**(soit)**

### Tapis de pierre

Application d'un liant avec ~~qu~~un quartz coloré soit 1,7/\*\*\* kg de liant pour 20/\*\*\* kg de quartz coloré de diamètre 0,7/1,2/2/3,5/\*\*\*mm

## 34.24.2c Etanchéités liquides en polyméthylmétacrylate pour zones circulables aux piétons

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

Selon l'article 34.24 Etanchéités liquides

Le système d'étanchéité liquide est composé d'une armature sur toute la surface et sert en même temps comme étanchéité et couche d'usure.

L'adhérence du support doit être vérifiée dans chaque cas particulier :

- la résistance à la traction minimale du support est de **1** (par défaut) / \*\*\* N/mm<sup>2</sup>.
- la résistance à la pression minimale du support est de **20** (par défaut) / \*\*\* N/mm<sup>2</sup>.

L'humidité relative du support béton est limitée à **maximum 4,5** (par défaut) / \*\*\* %. Le taux d'humidité est mesuré à plusieurs endroits à l'aide d'un appareil adapté (tramex moisture encouter plus).

La température ambiante pendant la pose est limitée entre **+1** (par défaut) / \*\*\* °C et **+ 35** (par défaut) / \*\*\* °C.

Sur le béton préparé, une couche de primaire est appliquée. La consommation est de **+/- 600** (par défaut) / \*\*\* gr/m<sup>2</sup> selon la rugosité du support. Cette couche est praticable après **30 minutes** (par défaut) / \*\*\*.

Sur le primaire durci, la couche d'étanchéité liquide est appliquée à raison d'environ **2,00** (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>2</sup>, puis le voile de renfort en **polyesterpolyester** est mis en place en l'appliquant au rouleau sans faire de bulles et, en le recouvrant encore jusqu'à saturation de résine à raison d'environ **1,0** (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>2</sup>, ne laissant ainsi apparaître au maximum que les pointes du voile de renfort.

La surface est praticable après **+/- 30 minutes** (par défaut) / \*\*\*.

La résine avec armature est utilisée pour tous les détails, relevés, joints de dilatation ou joints de construction ainsi que les joints de béton imperméable à l'eau.

### - Notes d'exécution complémentaires

#### Finition couche d'usure anti-dérapante

Sur la couche d'étanchéité un mortier autolissant (à base d'une résine hautement réactive, à base de méthacrylates de méthyle) est réparti régulièrement avec une truelle en acier ou une raclette à chape (consommation d'environ **4,00** (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>2</sup>) puis ce mortier est immédiatement saupoudré en excès avec du sable de quartz (granularité = **0,4 -0,8** (par défaut) / \*\*\* mm).

Le temps d'attente est d'environ **30 minutes** (par défaut) / \*\*\*.

Après avoir aspiré le surplus de saupoudrage, la couche de finition (à base d'une résine hautement réactive et non pigmentée, à base de méthacrylates de méthyle) est appliquée régulièrement avec un rouleau à poils courts afin de fixer le saupoudrage incorporé (consommation d'environ **0,70** (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>2</sup>).

Après avoir aspiré le surplus de saupoudrage, la couche de finition peut aussi être appliquée avec une spatule en caoutchouc et lissée avec un rouleau à poils courts (consommation d'environ **0,80** (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>2</sup>).

#### Finition couche d'usure anti-dérapante – quartz coloré

Sur la couche d'étanchéité un mortier autolissant à base d'une résine hautement réactive, à base de méthacrylates de méthyle est réparti régulièrement avec une truelle en acier ou une raclette à chape (consommation d'environ **4,00** (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>2</sup>) puis ce mortier (si nécessaire, pour une finition anti-dérapante) est immédiatement saupoudré en excès avec du sable de quartz coloré (granularité = **0,4 -0,8** (par défaut) / \*\*\* mm).

Le temps d'attente est d'environ **30 minutes** (par défaut) / \*\*\*.

Après avoir aspiré le surplus de saupoudrage, la couche de finition transparente (à base d'une résine hautement réactive et non pigmentée, à base de méthacrylates de méthyle) peut être appliquée avec

une raclette en ~~caoutchouc~~caoutchouc dur ou avec un rouleau à poils courts afin de fixer le saupoudrage incorporé (consommation d'environ 0,70 (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>2</sup>).

#### Finition couche d'usure lisse

Sur la couche d'étanchéité un mortier autolissant (à base d'une résine hautement réactive, à base de méthacrylates de méthyle) est réparti régulièrement avec une truelle en acier ou une raclette à chape (consommation d'environ 4,00 (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>2</sup>)

Après durcissement du revêtement, la couche de finition )à base d'une résine hautement réactive et non pigmentée, à base de méthacrylates de méthyle) est appliquée régulièrement, avec un rouleau à poils courts et, au choix, ~~saupoudres~~saupoudrée avec des paillettes acryliques

### 34.24.2d Etanchéités liquides en polyester pour zones circulables aux piétons

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

##### - Notes d'exécution complémentaires

Selon l'article 34.24.1d Etanchéités liquides en polyester pour zones non circulables

#### Finition avec carrelage

Sur l'étanchéité polyester est ~~saupoudré~~saupoudrée du quartz naturel 0.4 - 0.8 (par défaut) / \*\*\* mm frais sur frais à raison de 2 (par défaut) / \*\*\* kg par m<sup>2</sup>. Le carrelage est collé à la colle polyuréthane (quantités 2 à 4 (par défaut) / \*\*\* kg, moyenne 3 (par défaut) / \*\*\* kg suivant type de carrelage).

### 34.24.3 Zones circulables aux véhicules légers

#### MATÉRIAUX

Les matériaux mis en œuvre sont fabriqués à base résines polymériques dont :

- Un revêtement monocomposant ou bicomposant à base de de résine polyuréthane, soit non renforcé, soit renforcé d'un matériau non-tissé de fibres de verre en partie courante.
- Un revêtement à base de résine à base de méthacrylates de méthyle, armé ou non en partie courante.
- Un revêtement à base de résine ~~polyester~~polyester insaturée armée
- Polyurée, 2 composants, non armé, projeté à chaud
- Hybride polyuréthane +polyméthacrylate de méthyle, projeté ou appliqué manuellement, armé ou non en partie courante

Une armature est recommandée si la résine est mise en œuvre pour des véhicules.

### 34.24.3a Etanchéités liquides en polyuréthane pour zones circulables aux véhicules légers

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

#### Identification des produits

Le primaire, légèrement saupoudré de quartz

- Nature chimique : Résine époxydique bi-composant (par défaut) / \*\*\*

- Densité : Composant A: 1,10 (par défaut) / \*\*\* kg/l / Composant B: 1,02 (par défaut) / \*\*\* kg/l / Mélange A+B: 1,1 (par défaut) / \*\*\* kg/l

( selon [NBN EN ISO 2811-1]) Toutes les valeurs mesurées à +23 (par défaut) / \*\*\* °C

- Extrait sec volumique: 100 (par défaut) % (en volume et en poids)

- Adhérence selon [NBN EN ISO 4624]: > 1,5 (par défaut) / \*\*\* N/mm<sup>2</sup> (rupture dans le béton)

- Dureté Shore D selon [ISO 7619-1] : 83 (par défaut) / \*\*\* (7 jours/+23°C/50% h.r.)

La couche d'usure saupoudrée de quartz

- Nature chimique: Résine polyuréthane élastique, gris pierre, bi-composant (par défaut) / \*\*\*
- Densité: Composant A: 1,83 (par défaut) / \*\*\* kg/l / Composant B: 1,02 (par défaut) / \*\*\* kg/l / Mélange A+B: 1,18 (par défaut) / \*\*\* kg/l
- Extrait sec volumique: 100 (par défaut) / \*\*\* % en volume et en poids
- Résistance à la traction: 5,0 (par défaut) / \*\*\* N/mm<sup>2</sup> selon [DIN 53504]
- Dureté Shore A selon [ISO 7619-1]: 60 (par défaut) / \*\*\*
- Allongement à la rupture: 500 (par défaut) / \*\*\* % selon [DIN 53504]
- Capacité de pontage des fissures: 0,35 (par défaut) / \*\*\* mm à -20°C (statique et dynamique – système de test conforme DafStb Rili-SIB)

La couche de scellement

- Nature chimique: Résine polyuréthane, élastique, coloré, bi-composant, non jaunissant (par défaut) / \*\*\*
- Densité: Composant A: 1,67 (par défaut) / \*\*\* kg/l / Composant B: 1,05 (par défaut) / \*\*\* kg/l / Mélange A+B: 1,45 (par défaut) / \*\*\* kg/l selon [NBN EN ISO 2811-1]) Toutes les valeurs mesurées à +20°C
- Extrait sec volumique: 85 (par défaut) / \*\*\* % en volume et en poids
- Adhérence: >1,5 (par défaut) / \*\*\* N/mm<sup>2</sup> (rupture dans le béton) selon [NBN EN ISO 4624]
- Dureté Shore D: 52 (par défaut) / \*\*\* (7 jours/+23°C) selon [ISO 7619-1]
- Résistance à l'abrasion: 160 (par défaut) / \*\*\* mg (CS 10/1000/1000) (7 jours / + 23°C) selon [DIN 53109] (Taber Abrader Test)

**EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE****- Prescriptions générales**

Le revêtement est d'une épaisseur totale de: 3 – 4 (par défaut) / \*\*\* mm.

**Températures d'application**

- Température ambiante : minimum +10 (par défaut) / \*\*\* °C / maximum +30 (par défaut) / \*\*\* °C
- Température du support : minimum +10 (par défaut) / \*\*\* °C / maximum +30 (par défaut) / \*\*\* °C
- Taux d'humidité relative : 80 (par défaut) / \*\*\* %
- Point de rosée : durant l'application et le durcissement, la température du support doit être au minimum de 3 (par défaut) / \*\*\* °C supérieure au point de rosée.

**Applications**

Sur le support préalablement préparé, le primaire est appliqué à la brosse, au rouleau ou à la raclette. La couche est continue, non endommagée et couvre la surface. Un léger saupoudrage de sable de quartz est réalisé. En fonction du résultat et si nécessaire, 2 couches de primaire seront appliquées.

La consommation est de : 0,3 – 0,5 (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>2</sup>.

Le saupoudrage est de : 0,8 (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>2</sup> de sable de quartz 0,4 - 0,7 (par défaut) / \*\*\* mm

Après avoir respecté les délais de recouvrement, le mélange est versé et étalé uniformément à l'aide d'une raclette plate ou crantée. La surface est passée directement au rouleau débulleur de façon croisée pour faciliter l'égalisation de la masse de coulage et éviter l'inclusion d'air. Le saupoudrage s'effectue d'abord légèrement et ensuite à refus de sable de quartz

La consommation est de : 2,4 (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>2</sup> de mélange.

Le mélange est de : 2,0 (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>2</sup> de résine (A+B) + 0,4 (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>2</sup> de sable de quartz (0,1 – 0,3 (par défaut) / \*\*\* mm).

Le saupoudrage est de : 6-8 (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>2</sup> de sable de quartz 0,3 - 0,8 (par défaut) / \*\*\* mm ou 0,7 – 1,2 (par défaut) / \*\*\* mm

Après avoir respecté les délais de recouvrement, la couche de scellement est versée et étalée uniformément de façon croisée à l'aide d'un rouleau microfibre poil court non pelucheux. La surface est passée avec un rouleau large afin d'éviter la formation de bandes.

Une finition sans connections est obtenue lorsque, lors de l'application, le produit est appliqué "frais sur frais".

La consommation est de : 0,7 – 0,9 (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>2</sup>.

### 34.24.3b Etanchéités liquides en acrylique pour zones circulables aux véhicules légers

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

Selon l'article 34.24 Etanchéités liquides

Le primaire est à 2 composants à faible viscosité et à durcissement rapide à base de résines réactives acryliques.

La couche d'étanchéité est un mortier autonivelant à 3 composants (résine, durcisseur et filler), élastomère, à durcissement rapide à base de résines acryliques réactives et qui peut également être utilisé comme liant pour mortier d'égalisation.

L'armature est un tapis non-tissé en fibres de verre (traitées en surface et assemblées de manière aléatoire de façon à obtenir une résistance maximale et multidirectionnelle)

La couche de scellement flexible est à deux composants, à prise rapide, à base de résines acryliques.

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

##### - Prescriptions générales

Selon l'article 34.24 Etanchéités liquides

Là où c'est nécessaire, remplacer les avaloirs et les caniveaux de sol par de nouveaux éléments appropriés aux charges des véhicules légers. Voir chap. 17.32 Appareils récepteurs linéaires et 17.33 Appareils récepteurs ponctuels.

La résistance à la traction du support doit être de minimum 1,5 (par défaut) / \*\*\* N/mm<sup>2</sup>. La résistance à la pression, de minimum 25 (par défaut) / \*\*\* N/mm<sup>2</sup>.

Lors de l'application du système, la température ambiante et la température du support doivent se situer entre +5-10 (par défaut) / \*\*\* °C et +30 (par défaut) / \*\*\* °C. La température doit être minimum 3 (par défaut) / \*\*\* °C supérieure au point de rosée. L'humidité relative de l'air ne peut dépasser 80 (par défaut) / \*\*\* %.

Le taux d'humidité du support ne peut dépasser 18 (par défaut) / \*\*\* % sur l'échelle de bois d'un Protimètre ou 4 % sur un appareil de mesure.

##### Remplissage d'un coin de sol/relevé

Tous les passages du sol au mur sont remplis d'abord par le primaire puis sur enduit frais par un mortier à 3 composants à prise rapide à base de résines réactives acryliques.

##### Application du primaire

Le primaire est mélangé puis appliqué en 2 couches de primaire : une première couche avec une consommation de 0,5 (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>2</sup> et une seconde avec une consommation de 0,3 (par

défaut) / \*\*\* kg/m<sup>2</sup>. Assurer une répartition égale du primaire en étalant chaque couche au rouleau de manière croisée.

Le support est bien imprégné à l'aide de primaire en évitant la formation de flaques de produit en surface. La durée pratique d'utilisation du produit est de  $\pm 10$  (par défaut) / \*\*\* minutes à 30 (par défaut) / \*\*\* °C. Le primaire fraîchement appliqué doit être protégé de l'humidité, de la condensation et de l'eau pendant au moins 1 (par défaut) / \*\*\* heure.

Le mortier ne convient pas à un contact fréquent ou permanent avec l'eau et doit par conséquent être revêtu.

#### Application d'un renforcement sur les détails

Cette étape concerne les passages entre le sol et les murs, les percées du dallage comme les tuyaux d'évacuation des eaux, etc., les rigoles (traitées de manière complètement continue dans la rigole), raccordement aux puits d'évacuation des eaux, etc. : toutes les situations où il faut appliquer un revêtement verticalement ou en pente forte.

2 à 3 (par défaut) / \*\*\* % (en poids) d'épaississant (fibres synthétiques à base de polyéthylène (par défaut) / \*\*\*) sont ajoutés pour la thixotropie des résines polyuréthane par rapport au mortier autonivelant (résine et durcisseur) afin que le produit ne coule pas lors d'une application sur des pièces verticales.

Après l'application de primaire sur le support en 2 couches, une couche de mortier autonivelant est appliquée sur le détail (avec une consommation de 1 (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>2</sup>) en incorporant immédiatement un tapis non-tissé en fibres de verre dans le produit humide à l'aide d'un rouleau en poils d'agneau. Il convient de chevaucher les différentes bandes tous les 5 cm.

Sur l'enduit frais, une nouvelle couche de mortier autonivelant (avec une consommation de 0,8 (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>2</sup>) est appliquée afin d'atteindre la saturation totale de la membrane de renforcement. La plus grande prudence est de rigueur pour ne pas trop rompre la structure en fibres du matériau lors de l'incorporation. Le tapis doit bien adhérer partout au support (sans occlusion d'air) et doit être totalement imprégné de produit. Aucune fibre ne peut dépasser et se dresser avant d'appliquer une nouvelle couche du système renforcé.

La consommation totale est d'environ 1,8 (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>2</sup>.

Le tapis de fibres de verre est utilisé pour le traitement de formes complexes. Ce tissu de fibres de verre est disponible en largeurs de 20, 30, 50 et 130 (par défaut) / \*\*\* cm.

Le système doit être rehaussé de minimum 15 (par défaut) / \*\*\* cm à hauteur d'un relevé.

Pour un raccordement à un ouvrage de maçonnerie, une entaille est d'abord pratiquée dans un joint de mortier de la maçonnerie et le système est appliqué jusque dans ce joint. Après application de tout le système, remplir ce joint par un mastic polyuréthane monocomposant à dureté Shore élevée et polymérisant sous l'action de l'humidité. Il est également recommandé de travailler la maçonnerie à l'aide d'un revêtement étanche. Cependant, s'il s'agit d'un ouvrage de maçonnerie très poreux, il doit impérativement être revêtu d'un revêtement étanche de pontage des fissures de la gamme du fabricant.

Aucun joint ne doit être taillé dans les murs en béton, mais il faut fixer le mécanisme totalement fini du système d'étanchéité à l'aide d'un profilé en aluminium préformé (solin) avec un mastic polyuréthane monocomposant à dureté Shore élevée et polymérisant sous l'action de l'humidité. Il est également recommandé de traiter le mur à l'aide d'un revêtement étanche.

#### Application de l'ensemble du système d'étanchéité renforcé

Ce système peut dépasser sur des joints, jointures et fissures statiques dans le sol.

En cas de doute ou de fissures plus grandes, on peut éventuellement appliquer à ces endroits un renforcement supplémentaire local sous le système général renforcé.

#### Couche de base avec renforcement :

Pour mélanger le mortier autonivelant, il faut prendre 1 part en poids de résine pour une part en poids de charge (par défaut) / \*\*\*. Le produit est étalé sur la surface de manière régulière et ouverte à l'aide

d'une truelle dentelée ou d'une raclette d'égalisation réglable. La couche est passée immédiatement au rouleau à l'aide d'un débulleur afin d'obtenir une épaisseur égale et d'éviter toute occlusion d'air.

La consommation est de :  $\pm 1,2 - 1,5$  (par défaut) /<sup>\*\*\*</sup> kg/m<sup>2</sup>.

Tant que cette couche d'enrobage est encore humide, la membrane de renforcement est appliquée au rouleau dans la couche et enfoncée soigneusement à l'aide d'un rouleau en poils d'agneau afin que la membrane soit raccordée au support, que tout l'air et toutes les bulles soient éliminés et que la membrane soit totalement imprégnée. Les bandes successives sont recouvertes tous les 5 (par défaut) /<sup>\*\*\*</sup> cm. De même, la couche de base est chaque fois appliquée dans la zone de chevauchement sur la bande précédente.

Le mortier autonivelant durcit très rapidement : un chevauchement est toujours assuré sur enduit frais (bordure humide) lors de l'application, afin d'éviter tout épaississement visible et d'obtenir un système sans jointures.

#### Couche d'enrobage:

Après le durcissement de la couche de base, les éventuelles bulles sont incisées et remplies de produit avant d'appliquer la couche d'encapsulation.

La couche d'encapsulation est appliquée partout où la couche de base est appliquée.

Le mortier autonivelant est mélangé de la même manière que pour la couche de base ci-dessus. Le produit est versé sur la surface et étalé sur la couche de base renforcée à l'aide d'une truelle dentelée ou d'une raclette d'égalisation réglable. Le produit est étalé au rouleau à l'aide d'un débulleur afin d'obtenir une épaisseur égale et d'éviter toute occlusion d'air.

La consommation est de :  $\pm 0,8$  (par défaut) /<sup>\*\*\*</sup> kg/m<sup>2</sup>.

Le mortier autonivelant durcit très rapidement : un chevauchement est toujours assuré sur enduit frais (bordure humide) lors de l'application, afin d'éviter tout épaississement visible et d'obtenir un système sans jointures.

#### Couche d'usure avec sable de quartz:

Le mortier autonivelant est appliqué (1 part en poids de résine/durcisseur, 2 parts en poids de charge (par défaut) /<sup>\*\*\*</sup> et (en option) un pigment). Le produit est versé sur la couche d'encapsulation durcie et étalé sur la surface à l'aide d'une truelle dentelée ou d'une raclette d'égalisation réglable. Le produit est étalé au rouleau à l'aide d'un débulleur afin d'obtenir une épaisseur égale et d'éviter toute occlusion d'air.

La consommation est de :  $\pm 3,61/2$  (par défaut) /<sup>\*\*\*</sup> kg/m<sup>2</sup> (1,2 (par défaut) /<sup>\*\*\*</sup> kg/m<sup>2</sup> résine + 2,4 (par défaut) /<sup>\*\*\*</sup> kg/m<sup>2</sup> charges )

Le sable de quartz 0,7 à 1,2 (par défaut) /<sup>\*\*\*</sup> mm (avec une consommation de  $\pm 4$  à 6 (par défaut) /<sup>\*\*\*</sup> kg/m<sup>2</sup>) est saupoudré immédiatement sur le produit humide. Une zone est toujours prévue non saupoudrée de quartz en bordure afin qu'une zone exempte de sable de quartz puisse être chevauchée sur enduit frais lors de l'application de la couche d'étanchéité.

Le saupoudrage en 3 phases signifie qu'il faut légèrement saupoudrer les premières fois et ensuite saupoudrer à refus afin d'obtenir une répartition égale du sable de quartz. Le sable de quartz est toujours jeté vers le haut afin qu'il retombe dans le produit humide et ne repousse aucun produit humide, ce qui risque de provoquer une surface inégale.

Le mortier autonivelant durcit très rapidement : un chevauchement est toujours assuré sur enduit frais (bordure humide) lors de l'application, afin d'éviter tout épaississement visible et d'obtenir un système sans jointures.

#### Application de la couche de scellement

Après séchage de la couche d'usure du mortier autonivelant, tout le sable de quartz non fixé est retiré soigneusement.

La couche de scellement flexible à deux composants, à prise rapide, à base de résines acryliques est mélangée comme décrite dans la note technique du produit (résine, pigment et durcisseur). Après

mélange, le produit est versé immédiatement sur la surface à traiter et étalé à l'aide d'une raclette. Ensuite, le rouleau est passée de manière croisée, en étalant de manière égale à l'aide d'un rouleau de peinture non pelucheux.

La consommation est de : 2 couches de  $\pm 0,4$  (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>2</sup> chacune (max. 0,8 (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>2</sup>)

Les couches de scellement sont appliquées à la brosse jusque sur mortier à 3 composants pour les détails aux passages mur/relevé, sur les relevés et entièrement sur tous les traitements de détails.

Si le mur auquel le système d'étanchéité liquide est raccordé n'est pas étanche, le traitement s'exécute à l'aide de revêtements pour murs de la gamme du fabricant. L'objectif est de ne permettre aucune infiltration d'eau derrière le système d'étanchéité sur la partie verticale.

Un planning adéquat des travaux est nécessaire afin qu'aucune amorce ne soit visible. Par conséquent, le travail sur enduit frais au niveau du raccordement est d'application.

#### Remplissage des joints de dilatation et d'arrêt

Les joints d'arrêt et de fractionnement sont remplis par un mastic polyuréthane monocomposant à dureté Shore élevée et polymérisant sous l'action de l'humidité.

### 34.24.3c Etanchéités liquides en polyméthylmétacrylate pour zones circulables aux véhicules légers

#### MATÉRIAUX

##### - Prescriptions complémentaires

- La résistance aux feux volants et à la chaleur rayonnante selon [NBN EN 13501-1] et testé selon [NBN CEN/TS 1187] est B<sub>roof</sub> (t1).

- Une finition pigmentée bicomposante à base de polyméthacrylate de méthyle (PMMA) résistante aux ultra-violets, à l'usure, aux sels de ~~neigement~~ déneigement peut être appliquée sur la couche d'usure. Elle est utilisée comme finition colorée afin d'améliorer la protection chimique, mécanique et esthétique.

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

##### - Prescriptions générales

Selon 34.24 Etanchéités liquides

Le matériel peut être mis en œuvre à une température du support entre minimum 0/\*\*\*°C et max. + 35/\*\*\*°C et une température ambiante entre minimum -5/\*\*\*°C et max. + 35/\*\*\*°C. Dans les lieux fermés, il convient de prévoir un système de ventilation forcée et un renouvellement de l'air de minimum 7/\*\*\* fois par heure.

La teneur en humidité du support ne peut pas excéder 6/\*\*\*% en poids et l'humidité relative de l'air ne peut pas excéder 85/\*\*\*%.

Le béton, les chapes ciment, les mortiers PCC et autres surfaces pierreuses doivent être complètement durcis et avoir une résistance à la compression d'au moins 25/\*\*N/mm<sup>2</sup> après le prétraitement.

L'enduit et le mortier de réparation du support, la résine pour les détails sont appliqués avec la quantité de catalyseur correspondante. Les grumeaux sont évités en remuant doucement à l'aide d'un mixeur. Le temps de mélange est de minimum 2/\*\*\* minutes.

Le conditionnement du mortier est de 2,25/\*\*\* kg de charges pour 20,00/\*\*\* kg de catalyseur pour un poids total de 22,5/\*\*\* kg.

La consommation est d'environ 2,2/\*\*\* kg/m<sup>2</sup> par mm d'épaisseur du revêtement sur un support lisse et plan. La consommation pour une épaisseur de couche de 5/\*\*\* mm est d'environ 11,00/\*\*\* kg/m<sup>2</sup>.

Le temps de séchage (à +20/°C) pour la résistance à la pluie est d'environ 30 minutes, pour la résistance aux sollicitations après environ 60 minutes. La surface est praticable après 45 minutes.

Si les travaux sont interrompus plus de 12 heures, les surfaces doivent être nettoyés au moyen du nettoyant préconisé par le fabricant.

La résine pour les raccords des détails est appliquée au moyen d'un rouleau à poils longs à raison de minimum 1,50 kg/m<sup>2</sup>. Dans la couche encore liquide, un voile de renfort sec est posé avec un chevauchement de minimum 50 mm. Une seconde couche de résine est appliquée à raison de 1,5 kg/m<sup>2</sup>, frais sur frais, afin d'imprégner totalement le voile de renfort. Les formations de boursoufflures sont évitées lors de la pose du voile. Le délai d'utilisation de la résine pour les raccords des détails est d'environ 15 minutes (à 20 °C). La résine pour les raccords des détails résiste à la pluie après environ 30 minutes et est praticable ou prêt pour la prochaine étape de traitement après environ 45 minutes (à 20°C).

Après la préparation du support, l'adhérence du système doit indiquer une résistance à la traction linéaire de minimum pour le béton de 1,5 N/mm<sup>2</sup> et pour le bitume/asphalte de 0,8 N/mm<sup>2</sup>.

Le primaire est appliqué sur des supports absorbants tels que béton et chapeau moyen d'un rouleau à poils longs à raison de minimum 0,40 kg/m<sup>2</sup>. Le produit est mélangé juste avant application avec la quantité de catalyseur correspondante. Les grumeaux sont évités en remuant doucement à l'aide d'un mixeur. Le temps de mélange est de minimum 2 minutes. La surface ainsi traitée résiste à la pluie après environ 25 minutes et est accessible ou prête pour la prochaine étape de traitement après environ 45 minutes et praticable après environ 2 heures (à 20°C).

La couche d'usure auto-nivellante est appliquée à raison de minimum 4,0 kg/m<sup>2</sup> à l'aide d'une raclette dentée ou une spatule en caoutchouc.

Le saupoudrage à refus dans la couche encore liquide est exécuté avec du sable de quartz séché au feu dont la granulométrie est de 0,5 à 1,5 mm et sa consommation est de minimum 7,0 kg/m<sup>2</sup>.

La membrane d'étanchéité dans les joints de dilatation n'est pas saupoudrée. A cet effet, il convient de couvrir les joints avec un ruban adhésif avant le saupoudrage.

Après un durcissement de minimum 60 minutes, le produit de saupoudrage excédentaire est éliminé au moyen d'un balai ou d'un aspirateur industriel.

La surface résiste à la pluie après 30 minutes environ et est accessible environ après 60 minutes et praticable après environ 2 heures (à 20°C).

### 34.24.3d Etanchéités liquides en polyester pour zones circulables aux véhicules légers

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

Le système d'étanchéité comprend trois composants à base de résines polyester armé par incorporation de voile :

##### Le primaire d'adhérence

Est une matière plastique à deux constituants sans solvants à base de polyuréthane.

Les temps de prise et de durcissement sont :

- Le temps de prise du matériau d'apprêt est d'environ 30 (par défaut) / minutes (à 20 (par défaut) / °C)
- Le temps de durcissement du matériau d'apprêt est de 24 (par défaut) / heures (à 20 (par défaut) / °C) à 72 (par défaut) / heures (à 5 (par défaut) / °C)

##### La couche d'étanchéité à 2 composants

Les deux composants sont mélangés dans un rapport 1:1 (par défaut) / \*\*\* (parties en poids ou en volume).

La couche d'étanchéité composant A est un produit légèrement visqueux, 6,4 (par défaut) / \*\*\* en poids de catalyseur (poudre : peroxyde organique). Ils sont délayés en fonction de la température, de 15 minutes (à + 20 (par défaut) / \*\*\* °C) à 2 heures (à + 3 (par défaut) / \*\*\* °C) avant la mise en œuvre.

La couche d'étanchéité composant B est un produit légèrement visqueux. Ce constituant comprend l'accélérateur ajouté en usine. Jusqu'à 4 (par défaut) / \*\*\* % en poids d'activateur à froid doivent être ajoutés avec des températures de mise en œuvre inférieures à 5 (par défaut) / \*\*\* °C.

Les temps de prise et de durcissement sont :

- Le temps de prise du revêtement d'étanchéité est d'environ 20 (par défaut) / \*\*\* minutes (à 20°C)
- Le temps de durcissement du revêtement d'étanchéité est de 4 (par défaut) / \*\*\* jours.

Les caractéristiques de la couche d'étanchéité sont :

- Epaisseur de l'étanchéité : environ 2,5 (par défaut) / \*\*\* mm
- Résistance à la traction sur éprouvette d'une largeur de 5 (par défaut) / \*\*\* cm

Sens 1 : 8,43 (par défaut) / \*\*\* N/mm<sup>2</sup> - Sens 2 : 10,41 (par défaut) / \*\*\* N/mm<sup>2</sup>

- Résistance à la traction, cisaillement des joints, bande de 15 x 5 cm, se recouvrant sur 5 cm : 936 (par défaut) / \*\*\* N/mm 25 / \*\*\* cm de largeur
- Allongement à la rupture : à 23 (par défaut) / \*\*\* °C, humidité relative 50 (par défaut) / \*\*\* %

Sens 1 : 72 (par défaut) / \*\*\* % - Sens 2 : 52,8 (par défaut) / \*\*\* %

- Dureté Shore moyenne, à 23 (par défaut) / \*\*\* °C, humidité relative 50 (par défaut) / \*\*\* % : 75 / \*\*\*

### Le voile

Le voile est composé de polyester aiguilleté et non renforcé, blanc, rugueux des deux côtés, poids d'environ 0,200 (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>2</sup>.

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

Selon 34.23 Etanchéités liquides

Adhérence du support : > 1,0 (par défaut) / \*\*\* N/mm<sup>2</sup>.

Consommation pour la pose du primaire : environ 250 (par défaut) / \*\*\* g/m<sup>2</sup>.

Le mélange des composants A et B, du composant A de la couche d'étanchéité avec le catalyseur s'effectue avec un malaxeur électrique afin d'obtenir un produit sans filets et sans grumeaux. On obtient un produit homogène de teinte grise.

Le temps de dissolution du catalyseur peut varier de 20 minutes à 2 (par défaut) / \*\*\* heures en fonction de la température ambiante.

Le produit obtenu est versé à raison d'environ 2 (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>2</sup> sur le support (c'est-à-dire 2/3 de la quantité mélangée). La mise en œuvre n'est possible que si la température ambiante et la température du sol sont supérieures à + 5 (par défaut) / \*\*\* °C.

Le produit est étalé régulièrement sur le support, à l'aide d'un rouleau.

Puis le voile du revêtement d'étanchéité est déroulé directement sans plis sur la couche liquide.

Un marouflage au rouleau est réalisé afin de bien imprégner le voile avec le mélange en évitant soigneusement les bulles ou les plis. Une bonne imprégnation nécessite environ 1,5 (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>2</sup> pour obtenir la saturation du voile.

Cela représente à peu près 1/3 du mélange. L'excédent de mélange est évité.

## 34.3 Toitures végétalisées

### MATÉRIAUX

#### Couche de drainage

La couche de drainage est constituée par un des matériaux suivants :

- couche de gravier ronds (galets) : granulométrie inférieure est de 10 mm minimum.
- panneaux en XPS (polystyrène extrudé) : rainurés ou autres
- matelas composites de filaments synthétiques enchevêtrés et thermosoudés
- granulats d'argile expansée
- plaques à excroissances en matériaux synthétiques.

La couche de drainage est résistante au gel et à la pourriture.

#### Rétention D'eau

La rétention d'eau est assurée et constituée par un des matériaux suivants :

- billes d'argile expansée ;
- billes en polymère rétenteur d'eau ;
- intégrée à la couche de drainage.

#### Voile filtrant

Le voile filtrant est constitué par un des matériaux suivants :

- Géotextile non tissé (matériau synthétique) à liaison thermique d'un grammage minimal de l'ordre de 100 g/m<sup>2</sup>.
- Une natte à base de fibres de verre liées par une résine synthétique d'un grammage équivalent.

Le voile filtrant est résistant au gel et à la pourriture.

#### Substrat

Le substrat est un mélange spécialement conçu pour la catégorie de toiture végétalisée projetée (extensive ou intensive). La composition du substrat à soumettre par l'entrepreneur est étudiée de façon à optimiser les propriétés suivantes :

- grande légèreté
- enracinement, fixation et développement spatial des végétaux
- nutrition adéquate des végétaux et de la microfaune (eau, air, éléments minéraux et organiques, oligo-éléments)
- structure aérée, teneur en air
- perméabilité à l'eau et diffusion de l'humidité
- résistance à la compression, stabilité structurelle et de forme
- résistance au gel
- respect de l'environnement
- compatibilité avec la végétation
- sécurité incendie
- granulométrie
- teneur en matières organiques
- rétention d'eau maximale
- acidité (pH)
- teneur en sels
- teneur en nutriments
- capacité d'adsorption
- semences et fragments de plante à germination
- teneur en corps étrangers.

Le substrat, de qualité, ne comporte pas de plante en latence (graines, racines...) hormis dans le cas de toitures vertes à végétation spontanée (voir prescription particulière en option de l'article 34.31.1a Toitures extensives avec semis).

Protection éventuelle du substrat : tapis de paille ou de coco.

## Végétation

Une attention particulière est portée à la fraîcheur de la végétation mise en ~~oeuvre~~œuvre. Tout élément de végétation présentant des signes de déshydratation ne peut être mis en oeuvre et ~~doit être~~est évacué hors des limites du chantier. De même pour les tapis ou modules préfabriqués dont moins de 80% de la surface est couverte par de la végétation.

Essences végétales autorisées : **indigènes (par défaut) / mixtes / exotiques**. (les essences indigènes sont identifiées par "(I)" ci-après)

Le choix des essences est compatible avec le type de toiture végétalisée prescrite (épaisseur de substrat).

### Végétation extensive

- lichens et algues : (*Cladonia*)
- mousses : (~~Barbula~~), (~~Bryum~~), (*Ceratodon*),...
- plantes succulentes : joubarbe (*Jovibarba*), Orpin âcre (*Sedum acre*) (I), Orpin blanc (*Sedum album*) (I), (*Sedum rupestre*), (*Sedum floriferum*), (*Sedum hispanicum*), (*Sedum lydium*), (*Sedum reflexum*), (*Sedum sexangulare*), (*Sedum spurium*); (*Sempervivum tectorum*) et (*sempervivum arachnoideum*)
- les plantes herbacées : (~~Agrostis~~), (~~Bromus Arabis~~), (*Carex*), Fétuque (*Festuca*), **pâturin comprimé** (~~Poa Stipa compressa tenuifolia~~)
- plantes aromatiques : Ail à tête ronde (*Allium sphaerocephalon*) (I), ail (*Allium L.*) ciboulette (*Allium schoenoprasum*) (I), (~~Arenaria serpyllifolia~~), (~~Cardamine hirsuta~~), (~~Dianthus deltoïdes~~), (*Erodium*), (*Iris pumila*), **Origan** (*Oreganum Vulgare*) (I), (*Petrohagia saxifraga*), (*Sagina*), **Serpolet** (*Thymus serpyllum*) (I)
- Divers : **Anémone pulsatille** (*Pulsatilla vulgaris*) (I), **aubriète deltoïde** (*Aubrieta deltoidea*), **carline** (*Carlina vulgaris*) (I), **euphorbe petit-cyprès** (*Euphorbia cyparissias*) (I), **corynéphore blanchâtre** (*Corynephorus canescens*) (I), **laïche précocéprintanière** (*Carex caryophyllea*) (I), **Lampourde** (*Acaena buchananii*), **Oeillet des Chartreux** (*Dianthus carthusianorum*) (I), **phalangère** (*Anthericum liliago*) (I), **brome stérile** (~~Bromus Phloxsterilis subulata~~) (I), **seslérie bleuâtre** (*Sesleria caerulea*) (I), **canche cespiteuse** (~~Deschampsia cespitosa~~) (I), **luzule printanière** (~~Luzula pilosa~~) (I), **cymbalaire** (*Cymbalaria muralis*) (I), **achillée millefeuille** (*Achillea millefolium*) (I)

### Végétation intensive (peu) élaborée

- Feuillus : lilas (*Syringa vulgaris*) (I), **viorne obier** (*Viburnum opulus*) (I), **rosier rouillé** (*Rosa rubiginosa*) (I), ~~alisier blanc~~ (*Sorbus aria*) (I)
- **Plantes grimpantes : lierre des bois** (*Hedera helix*) (I)
- Conifères,
- **Plantes en touffes ou à bulbes : osmonde royale** (*Osmunda regalis*)
- Fleurs d'été : **souci** (*Calendula officinalis*), **chrysanthème** (*Chrysanthemum*), **Fuschia** (~~Fuchsia L-Clarkia~~), **Godétie** (*Godetia spach*), ~~Héliotrope~~ (*Heliotropium L.*), ~~Balsamine~~ (*Impatiens*), **Lobélie** (*Lobelia L.*), **Tagète** (*Tagetes L.*)
- Plantes herbacées pour gazon : **fétuque rouge** (*Festuca rubra*) (I), **fétuque** (*Festuca*), **pâturin** (*Poa*), **Pâturin labillardieri** (*Poa labillardieri*), **ivraie - ray-grass** (*Lolium*) ~~et agrostide~~ (*Agrostis*)
- Divers : **herbe-à-noeuds** (*Persicaria affinis - Polygonum affine affineis*), **grande pervenche** (*Vinca major*) (I), **canche cespiteuse** (*Deschampsia cespitosa*) (I), (*Caryopteris*), (*Ceanothus*), **luzule printanière** (*Luzula pilosa*) (I), (*Perovskia*)

Les arbres et grands arbustes sont réservés aux zones de toiture intensive élaborée.

Plantes interdites en toiture verte

- Système racinaire très dense, étendu, pivotant ou perforant : bambou (*Arundinaria*, *Miscanthus*, *Phyllostachys*, *Pleioblastus*, *Pseudosasa*, *Sinarundinaria*), joncs (*Miscanthus*), ...
- Envahissantes : chiendent (*Agropyron repens*), herbe-aux-goûteurs (*Aegopodium podagraria*), liseron (*Calystegia sepium*), renoncule rampante (*Ranunculus repens*), ...
- Feuillus à fort développement : Erable (*Acer*), Marronnier d'Inde (*Aesculus*), Chataîgnier (*Castanea*), Hêtre (*Fagus*), Frêne (*Fraxinus*), copalme d'Amérique (*Liquidambar L.*), Tulipier de Virginie (*Liriodendron tulipifera*), Platane (*Platanus*), Peuplier (*Populus*), Merisier (*Prunus avium*), Chêne (*Quercus*), Saule (*Salix*), Sophora (*Sophora japonica L.*), Tilleul (*Tilia*), ...
- Feuillus qui craignent le vent : Peuplier (*Populus*), Robinier faux-acacia (*Robinia*), ...
- Feuillus qui ont un système racinaire agressif ou qui forment des rejets nombreux ou importants : aulne, bouleaux, ...
- Feuillus fragiles ou spéciaux : Cytise (*Cytisus*), Hibiscus (*Hibiscus*), laurier des montagnes (*Kalmia*), Magnolia (*Magnolia*), mauve en arbre, Skimmia (*Skimmia*), ...
- conifères à fort développement : Sapin (*Abies*), Cyprès (*Chamaecyparis*), Pin (*Pinus*), épicés (*Picea*), Thuya géant (*Thuja*).
- Graminées à racines dures et agressives : Spartine (*Spartina pectinata*), ...
- Arbustes et plantes ligneuses suivants : Amelanchier (*Amelanchier*), Budleia - arbre à papillons (*Buddleia*), gaultherie - palommier (*Gaultheria*), Renouée (*Polygonum*), Sureau (*Sambucus*) et Neprun purgatif (*Rhamnus catharticus*).
- Divers : chardon, lierre, pissenlit, trèfle, verge d'or du Canada, houblon.

**AIDE**

Se référer à la [NIT 280, ~~La toiture plate (révision de la NIT 215).~~] concernant:

- les mesures particulières à prendre lorsque la membrane d'étanchéité de toiture est difficilement accessible ;
- les tolérances spécifiques de rugosité du support.

Végétation extensive

Liste non exhaustive, de façon générale toutes les plantes qui peuvent se contenter d'un substrat très pauvre, résistantes à la sécheresse, rustiques, et demandant peu d'entretien.

Espèce	Exposition ensoleillée	Exposition mi-ombre	Exposition ombragée(1)	Indifférent
Bryum			-	X
Ceratodon				X
Sedum Sedum acre (I) Sedum album (I)	X			
Joubarbe	X			
Festuca glauca Festuca gautieri	X			
Allium sphaerocephalon (I) Aillium schoneoprasum (I)	X			
Dianthus deltoides	X			
Erodium cicutarium	X			

Iris pumila	X			
Petrohagia saxifraga	X			
Sagina subulata		X	-	
Carlina vulgaris	X			
Euphorbia cyparissias (I)	X			
Corynephorus canescens (I)	X			
Carex caryophyllea	X			
Dianthus carthusianorum (I)	X			
Anthericum liliago (I)		X		
Sesleria caerulea (I)	X	X		
Cymbalaria muralis(I)		X	-	
Achillea millefolium(I)	X	X		
Origanum vulgare(I)	X			
Thymus serpyllum(I)	X			
Stipa tenuifolia	X			
Pulsatilla vulgaris (I)	X	X		
Phlox subulata	X			
Aubrieta deltoides	X			
Arabis	X			
Acaena buchananii		X		

(1) La réalisation de toitures végétales en zones ombragées est déconseillée suivant [NIT 229]

#### Végétation intensive peu élaborée

Liste non exhaustive, toutes les plantes avec un enracinement pas trop agressif, pouvant se satisfaire de la profondeur de substrat prescrite et résistantes au vent.

Espèce	Exposition ensoleillée	Exposition mi-ombre	Exposition ombragée(1)	Indifférent
Syringa vulgaris (I)	X	X		
Viburnum opulus (I)	X	X		
Rosa rubiginosa (I)	X	X		
Calendula officinalis	X			
Chrysanthemum	X			
Clarkia	X			
Lobelia	X	X		

Poa labillardieri				X
Persicaria affinis – Polygonum affinis				X
Vinca major (I)				X
Caryopteris	X			
Perovskia	X			
Ceanothus	X	X		

(1) La réalisation de toitures végétales en zones ombragées est déconseillée suivant [NIT 229]

### 34.31.1 Toitures extensives avec semis

#### DESCRIPTION

##### - Définition / Comprend

Il s'agit de la réalisation d'une toiture végétalisée extensive dont la mise en végétation est assurée par un semis en place ou dont aucune mise en végétation volontaire n'est assurée (toiture à végétation spontanée).

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Pente de la toiture support : < ~~3~~; 3° (toiture plate).

##### Semis

La surface supérieure du substrat est préalablement ratissée.

La mise en végétation du substrat est faite par semis (à la main / mécanisé) de semences, petites boutures, petits bulbes et/ou jeunes pousses en fonction des essences de végétation retenues. Le semis s'effectue à la volée ou en ligne. A défaut de précision au dossier de construction, le mélange et la répartition des essences est homogène sur l'ensemble de la surface végétalisée.

L'opération de semis est terminée par un ratissage et un damage légers recouvrant les semis d'une épaisseur de terre équivalente à leur propre épaisseur afin de favoriser l'enracinement et d'éviter leur dispersion par le vent et la pluie.

### 34.31.1a Toitures extensives avec semis

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

##### Drainage

gravier ronds / panneaux en XPS / matelas composites / granulés d'argile expansée / plaques à excroissances

Débit d'eau à évacuer Q suivant [NBN EN 12056-3] et [NIT 229] : \*\*\* l/s.

Épaisseur maximale : \*\*\* cm.

##### Rétention D'eau

La rétention d'eau est assurée par : billes d'argile expansée / billes en polymère rétenteur d'eau / intégrée à la couche de drainage.

Épaisseur : \*\*\* mm.

## Voile filtrant

Géotextile / natte de fibres de verre.

## Substrat

Épaisseur finale : 4 / 6 (par défaut) / 15 / \*\*\* cm.

Masse volumique à sec : environ 700 (par défaut) / 850 / 1000 / 1200 / 1400 kg/m<sup>3</sup>.

## Végétation

(les essences indigènes sont identifiées par "(I)" ci-après)

### Végétation extensive

- lichens et algues : (*Cladonia*)
- mousses : (~~*Barbula*~~) / (~~*Bryum*~~) / (*Ceratodon*)
- plantes succulentes : joubarbe (*Jovibarba*) / Orpin âcre (*Sedum acre*)(I) / Orpin blanc (*Sedum album*)(I) / (*Sedum rupestre*) / (*Sedum floriferum*) / (*Sedum hispanicum*) / (*Sedum lydium*) / (*Sedum reflexum*) / (*Sedum sexangulare*) / (*Sedum spurium*) / (*Sempervivum tectorum*) / (*Sempervivum arachnoideum*)
- les plantes herbacées : (~~*Agrostis Arabis*~~) / (~~*Bromus*~~) / (*Carex*) / Fétuque (*Festuca*) / pâturin comprimé / (~~*Poa Stipa compressa tenuifolia*~~)
- plantes aromatiques : Ail à tête ronde (*Allium sphaerocephalon*)(I) / ail (*Allium L.*) / ciboulette (*Allium schoenoprasum*)(I) / (~~*Arenaria serpyllifolia*~~) / (~~*Cardamine hirsuta*~~) / (*Dianthus deltoïdes*) / (*Erodium*) / (*Iris pumila*) / Origan (*Oreganum Vulgare*)(I) / (*Petrohagia saxifraga*) / (*Sagina*) / Serpolet (*Thymus serpyllum*)(I)
- Divers : ~~carline~~ Anémone (~~*Carlina*~~) ~~pulsatille~~ (~~*Pulsatilla vulgaris*~~)(I) / aubriète deltoïde (*Aubrieta deltoïdea*) / carline (*Carlina vulgaris*)(I) / euphorbe petit-cyprès (~~*Euphorbia*~~) (~~*Euphorbia eparissias*~~)(I) / corynéphore blanchâtre (~~*Corynephorus*~~) (~~*Corynephorus canescens*~~)(I) (I) / laïche précoce printanière (~~*Carex*~~) (~~*Carex caryophylla*~~)(I) / Lampourde (*Acaena buchananii*) / Oillet des Chartreux (~~*Dianthus*~~) (~~*Dianthus carthusianorum*~~)(I) / phalangère (~~*Anthericum*~~) (~~*Anthericum liliago*~~)(I) / brome stérile (~~*Bromus sterilis*~~)(I) / (*Phlox subulata*) / séslerie bleuâtre (~~*Sesleria*~~) (~~*Sesleria caerulea*~~)(I) / canche / cymbalaire cespiteuse (~~*Cymbalaria*~~) (~~*Deschampsia cespitosamuralis*~~)(I) / luzule printanière (~~*Luzula pilosa*~~)(I) / cymbalaire (~~*Cymbalaria muralis*~~)(I) / achillée millefeuille (~~*Achillea*~~) (~~*Achillea millefolium*~~)(I)

## 34.31.2 Toitures extensives avec tapis

### DESCRIPTION

#### - Définition / Comprend

Il s'agit de la réalisation d'une toiture végétalisée extensive dont la mise en végétation est assurée par l'application de tapis précultivés prêts à la pose.

### 34.31.2a Toitures extensives avec tapis

### DESCRIPTION

#### - Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et la pose d'une toiture végétalisée extensive dont la mise en végétation est assurée par l'application de tapis précultivés prêts à la pose.

Le travail comprend notamment la pose :

- d'une couche de protection mécanique
- d'une couche de drainage
- d'une couche de rétention d'eau
- d'un filtre
- d'un substrat
- de végétation

Toutes les couches ne sont pas nécessaires dans tous les cas, lorsque plusieurs fonctions ~~peuvent être~~ sont remplies par une même couche.

## MATÉRIAUX

### - Caractéristiques générales

#### Couche de protection mécanique

La protection (afin d'éviter les dégâts occasionnés par la circulation, le dépôt de matériaux, la mise en place de la toiture verte, l'entretien, ...) est assurée par des ~~panneaux de caoutchouc recyclés / un géotextile (à haute résistance au poinçonnement) (par défaut) / un asphalte coulé / des plaques de PVC / des feuilles de polyéthylène ou polypropylène / \*\*\*.~~

Elle est posée avec un recouvrement suffisant.

Elle doit idéalement être démontable afin de pouvoir accéder à l'étanchéité en cas d'infiltration.

#### Drainage

Le drainage est assuré par des ~~panneaux rainurés en polystyrène extrudé (XPS) / matelas composites en matériaux synthétiques / granulats d'argile expansée (par défaut) / plaques à excroissances synthétiques / \*\*\*.~~

La couche de drainage peut également remplir la fonction de protection mécanique si elle est posée immédiatement sur l'étanchéité et constituée d'un matériau approprié (matelas, panneaux XPS, ...). Elle peut également remplir une fonction de rétention d'eau (plaques à excroissances, argile expansée, ...).

Débit d'eau à évacuer Q suivant [NBN EN 12056-3] et [NIT 229] : \*\*\* l/s.

Épaisseur maximale : \*\*\* cm.

#### Rétention D'eau

La rétention d'eau est assurée par des ~~granulats d'argile expansée / plaques à excroissances (par défaut) / billes en polymère rétenteur d'eau / \*\*\*.~~

Elle peut être intégrée à la couche de drainage (granulats d'argile expansée, plaques à excroissances, ...).

Épaisseur : \*\*\* mm.

#### Filtre

La filtration est assurée par un(e) ~~géotextile / toile de polypropylène / non-tissé de polyester (par défaut) / natte de fibres de verre / \*\*\*.~~ On conseille un grammage minimal de l'ordre de 100 g/m<sup>2</sup>. Le matériau ~~doit être~~ est résistant au gel et à la pourriture.

#### Substrat

Le substrat pour végétation extensive est composé d'éléments principalement minéraux pour limiter le développement de la végétation et l'entretien (pierre de lave, pierre ponce, argile expansée, argile, sable de rivière, ...).

Épaisseur finale (y compris tapis précultivé) : 4 (par défaut) / 6 / 15 / \*\*\* cm. Il convient de tenir compte d'un tassement de l'ordre de 20\_% du substrat lors de la mise en œuvre de la toiture verte.

Masse volumique à sec : environ 700 (par défaut) / 850 / 1000 / 1200 / 1400 kg/m<sup>3</sup>.

## Végétation

La végétation se présente sous la forme d'un tapis précultivé, c.à.d. une natte recouverte d'une fine couche de substrat enracinée de végétation. La végétation est de type extensif et peut être constituée des espèces suivantes :

(les essences indigènes sont identifiées par "(I)" ci-après)

- lichens et algues : ~~(Cladonia(Cladonia)(par défaut) / \*\*\*~~
- mousses : ~~(Barbula)(par défaut) / (Bryum(Bryum) / (Ceratodon(Ceratodon) / \*\*\*~~
- plantes succulentes : jubarbe ~~(Jovibarba(Jovibarba)(par défaut) / Orpin âcre (Sedum(Sedum acre) (I) / Orpin blanc (Sedum(Sedum album) (I) / (Sedum(Sedum rupestre) / (Sedum(Sedum floriferum) / (Sedum(Sedum hispanicum) / (Sedum(Sedum lydium) / (Sedum(Sedum reflexum) / (Sedum(Sedum sexangulare) / (Sedum(Sedum spurium) / (Sempervivum(Sempervivum tectorum) / (Sempervivum(Sempervivum arachnoideum) / \*\*\*~~
- les plantes herbacées : ~~(Agrostis(Arabis) (par/défaut(Carex),(Bromus),(Carex) / Fétuque (Festuca), pâturin comprimé (Poa-compressa(Festuca) / \*\*\* (Stipa tenuifolia)~~
- plantes aromatiques : Ail à tête ronde ~~(Allium(Allium sphaerocephalon) (I)(par défaut) / ail (Allium(Allium L.) / ciboulette (Allium(Allium schoenoprasum) (I) / (Arenaria(Dianthusserpyllifolia deltoidea) / (Cardamine hirsuta(Erodium) / (Dianthus(Iris deltoidea pumila) / (Erodium Origan (Origanum Vulgare) (I) / (Petrohagia saxifraga) / (Iris pumila(Sagina) / (Petrohagia Serpoletsaxifraga(Thymus serpyllum) / (Sagina(I) / \*\*\*~~
- divers : ~~carline~~ Anémone ~~(Carlinapulsatille (Pulsatilla vulgaris) (I) / aubriète deltoïde (Aubrieta deltoidea) / carline (Carlina vulgaris) (I) (par défaut) / euphorbe petit-cyprès (Euphorbia(Euphorbia cyparissias) (I) / corynéphore blanchâtre (Corynephorus(Corynephorus canescens) (I) / laïche ~~prééééé~~ printanière (Carex(Carex caryophyllea) (I) / Lampourde (Acaena buchanani) / Oeillet des Chartreux (Dianthus(Dianthus carthusianorum) (I) / phalangère (Anthericum(Anthericum liliago) (I) / bromé ~~(Phloxstérile (Bromus sterilissubulata)(I) / séslerie bleuâtre (Sesleria(Sesleria caerulea) (I) / canche cespiteuse (Deschampsia cespitosa) (I) / luzule printanière (Luzula pilosa) (I) / cymbalaire (Cymbalaria(Cymbalaria muralis) (I) / achillée millefeuille (Achillea(Achillea millefolium) (I)~~~~
- autres: néant (par défaut) / \*\*\*

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

Pente de la toiture support : ≥ 2 (toiture plate) (par défaut) / \*\*\* %.

Le complexe de toiture végétalisée présente une épaisseur totale d'environ \*\*\* cm et une charge de \*\*\* kg/m<sup>2</sup> maximum.

La mise en œuvre est réalisée en dehors des périodes de gel ou sécheresse prolongée.

Les tapis précultivés ~~doivent généralement être~~ sont mis en œuvre dans les 24 à 48h suivant leur livraison ou moins en cas de forte chaleur (voir les prescriptions du fournisseur). Ils ~~doivent être~~ sont arrosés immédiatement après la pose.

### 34.31.3 Toitures extensives avec plantations

#### DESCRIPTION

##### - Définition / Comprend

Il s'agit de la réalisation d'une toiture végétalisée extensive dont la mise en végétation est assurée par la plantation de jeunes plants.

#### 34.31.3a Toitures extensives avec plantations

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

##### Drainage

gravier ronds / panneaux en XPS / matelas composites / granulés d'argile expansée / plaques à excroissances

Débit d'eau à évacuer Q suivant [NBN EN 12056-3] et [NIT 229] : \*\*\* l/s.

Epaisseur maximale : \*\*\* cm.

##### Rétention D'eau

La rétention d'eau est assurée par : billes d'argile expansée / billes en polymère rétenteur d'eau / intégrée à la couche de drainage.

Epaisseur : \*\*\* mm.

##### Voile filtrant

Géotextile / natte de fibres de verre.

##### Substrat

Epaisseur : 4 / 6 (par défaut) / 15 / \*\*\* cm.

Masse volumique à sec : environ 700 (par défaut) / 850 / 1000 / 1200 / 1400 kg/m<sup>3</sup>.

##### Végétation

(les essences indigènes sont identifiées par "(I)" ci-après)

##### Végétation extensive

- lichens et algues : (*Cladonia*)
- mousses : (~~Barbula~~ *Bryum*) / (*Bryum*) / (~~Ceratodon~~)
- plantes succulentes : jubarbe (*Jovibarba*) / Orpin âcre (*Sedum acre*)(I) / Orpin blanc (*Sedum album*)(I) / (*Sedum rupestre*) / (*Sedum floriferum*) / (*Sedum hispanicum*) / (*Sedum lydium*) / (*Sedum reflexum*) / (*Sedum sexangulare*) / (*Sedum spurium*) / (*Sempervivum tectorum*) / (*Sempervivum arachnoideum*)
- les plantes herbacées : (*Arabis*) / (~~Agrostis~~) / (~~Bromus~~) / (~~Carex~~) / Féтуque (*Festuca*) / pâturin/comprimé (*Stipa* (~~*Poa compressa tenuifolia*~~))
- plantes aromatiques : Ail à tête ronde (*Allium sphaerocephalon*)(I) / ail (*Allium L.*) / ciboulette (*Allium schoenoprasum*)(I) / (~~*Dianthus*~~ (~~*Arenaria serpyllifolia deltoidea*~~)) / (~~*Cardamine hirsuta*~~ (~~*Erodium*~~)) / (~~*Dianthus deltoidea*~~) / (~~*Erodium*~~) / (~~*Iris pumila*~~) / Origan (*Oreganum Vulgare*)(I) / (~~*Petrohagia saxifraga*~~) / (~~*Petrohagia saxifraga*~~ (*Sagina*)) / (~~*Sagina Serpolet*~~ (~~*Thymus serpyllum*~~))(I)
- Divers : ~~carline~~ (~~*Anémone*~~ (~~*Carlina*~~ (~~*pulsatille*~~ (~~*Pulsatilla vulgaris*~~))(I) / aubriète deltoïde (*Aubrieta deltoidea*) / carline (*Carlina vulgaris*)(I) / euphorbe petit-cyprès (~~*Euphorbia*~~ (~~*Euphorbia eparissias*~~))(I) / corynéphore blanchâtre (~~*Corynephorus canescens*~~)(I) / (~~*Corynephorus canescens*~~) / laïche printanière (~~*Carex caryophylla*~~))(I) / (~~laïche~~ (~~*Lampourde précoce*~~ (~~*Acaena*~~ (~~*Carex caryophylla buchananii*~~)) (I) / **Oeillet**

~~des Chartreux ((*Dianthus carthusianorum*)(I))~~ ~~*Dianthus carthusianorum*(I)~~ / ~~phalangère~~ ~~(*Anthericum*(*Anthericum liliago*)(I))~~ / ~~brome stérile~~ ~~(*Bromus sterilis*)(I)~~ / ~~(*Phlox subulata*)~~ / ~~seslérie bleuâtre~~ ~~(*Sesleria*(*Sesleria caerulea*)(I))~~ / ~~canche cespiteuse~~ ~~(*Deschampsia cespitosa*)(I)~~ / ~~luzule printanière~~ ~~(*Luzula pilosa*)(I)~~ / ~~cymbalaire~~ ~~(*Cymbalaria*(*Cymbalaria muralis*)(I))~~ / ~~achillée millefeuille~~ ~~(*Achillea*(*Achillea millefolium*)(I))~~

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

Le complexe de toiture végétalisée présentera présente une épaisseur totale d'environ \*\*\* cm et une charge de \*\*\* kg/m<sup>2</sup> maximum.

## 34.31.4a Systèmes préfabriqués (bacs pour toitures extensives plates et en pente)

### MATÉRIAUX

#### - Caractéristiques générales

##### Drainage

panneaux en XPS / plaques à excroissances

Débit d'eau à évacuer Q suivant [NBN EN 12056-3] et [NIT 229] : \*\*\* l/s.

Épaisseur maximale : \*\*\* cm.

##### Rétention D'eau

La rétention d'eau est assurée par : billes d'argile expansée / billes en polymère rétenteur d'eau / intégrée à la couche de drainage.

Épaisseur : \*\*\* mm.

##### Voile filtrant

Géotextile / natte de fibres de verre.

##### Substrat

Épaisseur finale (y compris éventuel tapis précultivé) : \*\*\* cm.

Masse volumique à sec : environ 700 (par défaut) / 850 / 1000 / 1200 / 1400 kg/m<sup>3</sup>.

##### Végétation

(les essences indigènes sont identifiées par "(I)" ci-après)

###### Végétation extensive

- lichens et algues : (*Cladonia*)
- mousses : (~~*Barbula*~~) / (~~*Bryum*~~) / (*Ceratodon*)
- plantes succulentes : joubarbe (*Jovibarba*) / Orpin âcre (*Sedum acre*)(I) / Orpin blanc (*Sedum album*)(I) / (*Sedum rupestre*) / (*Sedum floriferum*) / (*Sedum hispanicum*) / (*Sedum lydium*) / (*Sedum reflexum*) / (*Sedum sexangulare*) / (*Sedum spurium*) / (*Sempervivum tectorum*) / (*Sempervivum arachnoideum*)
- les plantes herbacées : (~~*Agrostis*~~ ~~*Arabis*~~) / (~~*Bromus*~~) / (~~*Carex*~~) / Fétuque (*Festuca*) / pâturin comprimé / (~~*Poa*~~ ~~*Stipa compressa*~~ ~~*tenuifolia*~~)
- plantes aromatiques : Ail à tête ronde (*Allium sphaerocephalon*)(I) / ail (*Allium L.*) / ciboulette (*Allium schoenoprasum*)(I) / (~~*Arenaria serpyllifolia*~~) / (~~*Cardamine hirsuta*~~) / (*Dianthus deltoides*) / (*Erodium*) / (*Iris pumila*) / Origan (*Oreganum Vulgare*)(I) / (*Petrohagia saxifraga*) / (*Sagina*) / Serpolet (*Thymus serpyllum*)(I)

- Divers : ~~carline~~ Anémone (~~pulsatille~~ (*Pulsatilla vulgaris*)(I)) ~~Carlina~~ / ~~aubriète deltoïde~~ (*Aubrieta deltoidea*) / ~~carline~~ (*Carlina vulgaris*)(I) / ~~euphorbe petit-cyprès~~ (*Euphorbia* (*Euphorbia cyparissias*)(I)) / ~~corynéphore blanchâtre~~ (*Corynephorus* (*Corynephorus canescens*)(I)(I)) / ~~laïche précocé~~ printanière (~~Carex~~ (*Carex caryophylla*)(I)) / ~~Lampourde~~ (*Acaena buchananii*) / ~~Oeillet des Chartreux~~ (~~Dianthus~~ (*Dianthus carthusianorum*)(I)) / ~~phalangère~~ (~~Anthericum~~ (*Anthericum liliago*)(I)) / ~~brome~~ (~~Phlox~~ stérile (~~Bromus~~ *sterilis*)(I) *subulata*) / ~~seslérie bleuâtre~~ (~~Sesleria~~ (*Sesleria caerulea*)(I)) / ~~canche cespiteuse~~ (*Deschampsia cespitosa*)(I) / ~~luzule printanière~~ (*Luzula pilosa*)(I) / ~~cymbalaire~~ (*Cymbalaria* (*Cymbalaria muralis*)(I)) / ~~achillée millefeuille~~ (*Achillea* (*Achillea millefolium*)(I))

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

Pente de la toiture support :  $< 3$ ;  $3^\circ$  (toiture plate) (par défaut) / pente de  $***^\circ$ .

Le complexe de toiture végétalisée présente une épaisseur totale d'environ  $***$  cm et une charge de  $\leq ***$  kg/m<sup>2</sup> maximum.

## 34.32 Toitures intensives

### MATÉRIAUX

#### Couche de protection de l'étanchéité de toiture

caoutchouc de 10 mm / caoutchouc de 15 mm / caoutchouc de 20 mm / géotextile / asphalte / PVC / PET / PP / mortier / béton maigre / panneaux / couche de drainage.

- (soit par défaut) panneaux en caoutchouc recyclé de 10 mm d'épaisseur
- (soit) panneaux en caoutchouc recyclé de 15 / 20 mm d'épaisseur
- (soit) géotextile à haute résistance au poinçonnement (polyester non tissé d'au moins 200 g/m<sup>2</sup> avec recouvrement d'au moins 200 mm)
- (soit) asphalte coulé
- (soit) plaques de PVC
- (soit) feuilles de polyéthylène (PET)
- (soit) feuilles de polypropylène (PP)
- (soit) couche de mortier de ciment de  $\pm 4$  cm avec joints de dilatation en mastic anti-racines, séparée du support par une couche de glissement (ex. : film plastique)
- (soit) béton maigre
- (soit) panneaux en fibres-ciment
- (soit) matériaux utilisés pour la couche de drainage

#### Protection des relevés

caoutchouc / géotextile / PVC / panneaux.

- (soit par défaut) des panneaux en caoutchouc recyclé de 10 mm d'épaisseur
- (soit) géotextile à haute résistance au poinçonnement (polyester non tissé d'au moins 200 g/m<sup>2</sup> avec recouvrement d'au moins 200 mm)
- (soit) plaques de PVC
- (soit) panneaux en fibres-ciment

#### Substrat

Les matériaux suivants sont admis comme composants du mélange de substrat :

## BASE

- la terre de jardin

## LES ELEMENTS ORGANIQUES

- la tourbe
- le compost
- le terreau de feuilles
- le fumier
- les engrais organiques
- les plantes ou éléments d'origine marine
- les excréments d'oiseaux.

## LES ELEMENTS MINERAUX

- le sable du Rhin ou de rivière
- l'argile expansée en granules
- la pierre de lave
- le schiste expansé
- la pierre ponce
- la tuile en terre cuite broyée
- le gravier.

## LES ELEMENTS CHIMIQUES

- les flocons de polystyrène
- les flocons d'urée-formaldéhyde
- les polymères rétenteurs d'eau
- les engrais chimiques.

En cas d'épaisseur de substrat ~~supérieure à~~  $\geq$  35 cm, le substrat est posé en plusieurs couches. Seule la couche supérieure, d'une épaisseur de 35 cm, contient des matières organiques et de la terre arable.

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### Précautions Préalables

La couche de protection mécanique de l'étanchéité de toiture et des relevés couvre obligatoirement l'entièreté de la surface de toiture verte projetée et est maintenue lors de la réalisation de celle-ci (sert de protection mécanique durant l'exploitation de la toiture verte).

### Substrat

En cas de mise en œuvre d'un substrat non tassé, celui-ci présente au placement une surépaisseur de 25 % sur l'épaisseur finale prescrite.

Diverses matières minérales et organiques mélangées à la terre arable peuvent composer le substrat :

### Ancrage éventuel des végétaux (arbustes, arbrisseaux, arbres)

Divers modes d'ancrage des végétaux sont envisageables :

Par filet / treillis d'armature : un filet ou un treillis d'armature est déployé dans l'épaisseur du substrat sert de point d'accroche pour les racines des végétaux. Diamètre du filet égal au diamètre de la couronne de l'arbre adulte en pleine terre avec un ~~minimum~~  $\geq$  1 m.

Par haubans : haubans réglables à 3 points suivant prescription de la [NIT 229], point 4.6.3.

### 34.32.1a Toitures intensives

## MATÉRIAUX

### - Caractéristiques générales

#### Drainage

gravier ronds / panneaux en XPS / matelas composites / granulés d'argile expansée / plaques à excroissances

Débit d'eau à évacuer Q suivant [NBN EN 12056-3] et [NIT 229] : \*\*\* l/s.

Épaisseur maximale : \*\*\* cm.

#### Rétention D'eau

La rétention d'eau est assurée par : billes d'argile expansée / billes en polymère rétenteur d'eau / intégrée à la couche de drainage.

Épaisseur : \*\*\* mm.

#### Voile filtrant

Géotextile / natte de fibres de verre.

#### Substrat

Épaisseur finale (cm) : 10 (par défaut) / 15 / 20 / 25 / 50 / 100 / \*\*\* / suivant indications aux plans (aménagement en relief).

Masse volumique à sec : environ 700 (par défaut) / 850 / 1000 / 1200 / 1400 kg/m<sup>3</sup>.

#### Végétation

(les essences indigènes sont identifiées par "(I)" ci-après)

##### Végétation extensive

- lichens et algues : (*Cladonia*)
- mousses : (~~*Barbula*~~) / (~~*Bryum*~~) / (*Ceratodon*)
- plantes succulentes : joubarbe (*Jovibarba*) / Orpin âcre (*Sedum acre*)(I) / Orpin blanc (*Sedum album*)(I) / (*Sedum rupestre*) / (*Sedum floriferum*) / (*Sedum hispanicum*) / (*Sedum lydium*) / (*Sedum reflexum*) / (*Sedum sexangulare*) / (*Sedum spurium*) / (*Sempervivum tectorum*) / (*Sempervivum arachnoideum*)
- les plantes herbacées : (~~*Agrostis Arabis*~~) / (~~*Bromus*~~) / (*Carex*) / Fétuque (*Festuca*) / pâturin comprimé / (~~*Poa Stipa compressa tenuifolia*~~)
- plantes aromatiques : Ail à tête ronde (*Allium sphaerocephalon*)(I) / ail (*Allium L.*) / ciboulette (*Allium schoenoprasum*)(I) / (~~*Arenaria serpyllifolia*~~) / (~~*Cardamine hirsuta*~~) / (*Dianthus deltoides*) / (*Erodium*) / (*Iris pumila*) / Origan (*Oreganum Vulgare*)(I) / (*Petrohagia saxifraga*) / (*Sagina*) / Serpolet (*Thymus serpyllum*)(I)
- Divers : Anémone pulsatille (*Pulsatilla vulgaris*)(I) / aubriète deltoïde (*Aubrieta deltoidea*) / carline (~~*Carlina*~~) / (~~*Carlina vulgaris*~~)(I) / euphorbe petit-cyprès (~~*Euphorbia*~~) / (~~*Euphorbia eyparissias*~~)(I) / corynéphore blanchâtre (~~*Corynephorus canescens*~~)(I) / *Corynephorus canescens*(I) / laiche précocéprintanière (~~*Carex*~~) / (~~*Carex caryophyllea*~~)(I) / Lampourde (*Acaena buchananii*) / Oeillet des Chartreux (~~*Dianthus*~~) / (~~*Dianthus carthusianorum*~~)(I) / phalangère (~~*Anthericum*~~) / (~~*Anthericum liliago*~~)(I) / brome stérile (~~*Bromus sterilis*~~)(I) / (~~*Phlox subulata*~~) / sésliérie bleuâtre (~~*Sesleria*~~) / (~~*Sesleria caerulea*~~)(I) / canche cespiteuse (~~*Deschampsia cespitosa*~~)(I) / luzule printanière (~~*Luzula pilosa*~~)(I) / cymbalaire (~~*Cymbalaria*~~) / (~~*Cymbalaria muralis*~~)(I) / achillée millefeuille (~~*Achillea*~~) / (~~*Achillea millefolium*~~)(I)

##### Végétation intensive (peu) élaborée

- Feuillus : lilas (*Syringa vulgaris*)(I) / Ivorne obier (*Viburnum opulus*)(I) / rosier rouillé (*Rosa rubiginosa*)(I) / alisier blanc (~~*Sorbus aria*~~)(I)

- ~~Plantes grimpantes : lierre des bois (*Hedera helix*)(I)~~
- Conifères : /
- ~~Plantes en touffes ou à bulbes : osmonde royale (*Osmunda regalis*)~~
- Fleurs d'été : souci (*Calendula officinalis*) / chrysanthème (*Chrysanthemum*) / ~~Fuschia (*Fuchsia L. Clarkia*) / Godétie (*Godetia spach*) / Hélotrope (*Heliotropium L.*) / Balsamine (*Impatiens*) / Lobélie (*Lobelia L.*) / Tagète (*Tagetes L.*)~~
- Plantes herbacées pour gazon : féтуque rouge (*Festuca rubra*)(I) / féтуque (*Festuca*) / pâturin (*Poa*) / Pâturin labillardieri (*Poa labillardieri*) / ivraie - ray-grass (*Lolium*) / ~~agrostide (*Agrostis*)~~
- Divers : ~~-herbe-à-noeuds (*Persicaria affinis - Polygonum affineaffinis*) / grande pervenche (*Vinca major*)(I) / canche cespiteuse (*Deschampsia cespitosa*)(I) / (*Caryopteris*) / (*Ceanothus*) / luzule printanière (*Luzula pilosa*)(I) / (*Perovskia*)~~

## p34.82 Etanchéités - rénovation

### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

#### Conditions complémentaires pour la pose sur "Supports anciens"

Il est tenu compte de la nature du support (compatibilité). L'origine et les causes des défauts que présentent les anciennes étanchéités de toiture sont analysées, et en particulier la présence d'humidité. ~~Etant~~. Etant donné le contexte énergétique, il est pratiquement inconcevable de rénover une toiture sans y appliquer une isolation complémentaire.

Avant de poser la nouvelle étanchéité de toiture, la surface est nettoyée, les inégalités aplanies, les boursouflures éventuelles percées, séchées et refermées par collage ou soudage, les fissures bouchées comme détaillé dans le chapitre 'Rénovation' de la [NIT 215]. Les bandes d'étanchéité (en indépendance / en semi-indépendance / en adhérence totale) sont, dans la mesure du possible, déroulées uniformément et sans tension et ensuite fixées. Le choix de l'emplacement des joints longitudinaux et transversaux se fait de manière judicieuse de façon à permettre l'écoulement total des eaux.

## 35.11.1a Faîtages en tuiles de terre cuite

### MATÉRIAUX

#### - Caractéristiques générales

Les tuiles de toiture en terre cuite sont obtenues par moulage, séchage et cuisson d'une pâte argileuse. Elles répondent aux [NBN EN 1304], [NBN EN 539-1] et [NBN EN 539-2]. Elles font l'objet d'un marquage CE.

Les faitières sont en terre cuite de teinte similaire aux tuiles décrites dans l'élément 34.11.1 Tuiles en terre cuite (par défaut) / naturelle (sans couche complémentaire) / noire / \*\*\*

Le type de tuile faitière est à recouvrement (par défaut) / à emboîtement / \*\*\*

La forme de la tuile faitière est arrondie (demi-cercle-cercle) (par défaut) / angulaire-conique / à angle pour toiture en appentis (tuiles de type Raikem) / \*\*\*

La composition et la forme sont conformes aux [NIT 175], [NIT 240] et [NIT 240.01] et [NIT 186]

Les fixations sont en inox (par défaut) / cuivre / \*\*\*

## 35.11.2b Faîtages en ardoises de fibre-ciment

### MATÉRIAUX

#### - Caractéristiques générales

Toutes les ardoises sont de premier choix, plates, la flèche ne dépasse pas 1,5 % de la hauteur. Si des fibres longitudinales apparaissent dans les ardoises, elles sont principalement parallèles à la plus grande dimension.

Elles font l'objet d'un marquage CE: elles doivent répondre aux exigences de la norme produit [NBN EN 492:2012+A2] et satisfont aux prescriptions de la [NBN B 44-001]:

Les ardoises faîtières sont de type : **plates** (par défaut) / **façonnées**

**(Soit par défaut)**

Faîtières en ardoises plates:

Elles ont les caractéristiques suivantes :

- **Forme et modèle** : **rectangulaire** (par défaut) / **carré** / **losange** / **écaille** / **\*\*\***.
- **Format** : **de dimensions similaires à celles de l'élément 34.12.1b Ardoises en fibres-ciment**(par défaut) / **40 x 27 / 40 x 40 / 45 x 30 / 45 x 32 / 60 x 30 / 60 x 32 / 60 x 40 / 30 x 20 / 35 x 25 / \*\*\* cm** (tolérances +2 mm) (nbre/m<sup>2</sup> selon [NIT 219])
- **Épaisseur** : **d'épaisseur similaire à celles de l'élément 34.12.1b Ardoises en fibres-ciment**(par défaut) / **4 mm** / **\*\*\***.
- **Aspect de la surface** : **lisse** (par défaut) / **structurée** / **bords arrondis** / **\*\*\***
- **Préforage** : **avec trous préforés** (par défaut) / **\*\*\***

Les noquets complémentaires sont en **matériau synthétique** (par défaut) / **zinc** / **plomb** / **\*\*\***

**(Soit)**

Faîtières en ardoises façonnées:

**Forme et modèle** : **demi-ronde** (par défaut) / **moulurée 90-120** / **avec emboîtement intérieur 90-120** / **\*\*\***

### 35.11.3a Faîtages pour couvertures en tôles préfaçonnés

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

Le faîtage est réalisé au moyen de tôles en : **acier galvanisé laqué** (par défaut) / **fibro-ciment** / **zinc profilé** / **cuivre profilé** / **\*\*\***

**(soit par défaut)**

Acier galvanisé laqué.

- **Épaisseur** : **0,6 mm** (par défaut) / **0,75 mm** / **1 mm** / **\*\*\* mm**
- **Couleur** : **naturel** (par défaut) / **rouge** / **beige** / **ardoise** / **\*\*\***
- **Forme/profilage** : **faîtières fixes** à ailes planes sans repli des ailes (par défaut) / à ailes planes avec repli des ailes / moulurées pour couverture sur tuiles / profilées en Z pour pose en appentis (type Raikem) / crantées d'un côté / crantées des deux côtés / crantées d'un côté et ventilées / crantées des deux côtés et ventilées / **\*\*\***

**(soit)**

Fibro-ciment: il s'agit de fibro-ciment répondant aux exigences de la norme [NBN EN 494+A1]

- **Épaisseur** : **4,0** (par défaut) / **5,0** / **5,2** / **5,5** / **6,0** / **\*\*\* mm**
- **Forme / profilage** : **faîtières fixes** à ailes ondulées (par défaut) / fixes à ailes planes / à charnière à ailes ondulées / profilées en Z pour pose en appentis (type Raikem) / profilées en L pour pose en appentis / profilées pour raccord de rive de tête / rondes posées sur tasseau de bois / **\*\*\***

**(soit)**

Zinc profilé : il s'agit de zinc de haute qualité Z1 (zinc pur à 99,995 %) défini par la [NBN EN 1179] avec une addition de titane (**min.**(≥ 0,06 % - **max.**≤ 0,2 %), cuivre (**min.**(≥ 0,08 % - **max.**≤ 1,0 %) et aluminium (**max.**(≤ 0,015 %).

- **Épaisseur** : **1 mm** (par défaut) / **\*\*\* mm**.
- **Forme / profilage** : **faîtières fixes** à ailes planes sans repli des ailes (par défaut) / à ailes planes avec repli des ailes / **\*\*\***
- **Couleur/aspect** : **naturel** / **prépatiné gris quartz** (par défaut) / **prépatiné gris anthracite** / **\*\*\***

**(soit)**

Cuivre profilé : il s'agit de cuivre défini selon [NBN EN 1172]

- **Epaisseur** : ~~0,7-mm~~ (par défaut) / **\*\*\*\_mm**.
- **Forme / profilage** : **faîtières fixes** à ailes planes sans repli des ailes (par défaut) / à ailes planes avec repli des ailes
- **Alliage/aspect de surface** : **cuivre naturel (CU-DHP)** (par défaut) / **Bronze (CuSn4)** / **Cuivre jaune ou laiton (CuZn30)** / **Cuivre aluminium (CuAl5Zn5)** / **\*\*\***

**(soit)**

\*\*\*

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

Les faîtières sont posées **par recouvrement avec partie supérieure opposée aux vents dominants** (par défaut) / **emboîtement avec bourrelet opposé aux vents dominants** / **jointives** / **\*\*\***.

Elles sont fixées au support au moyen de **vis / clous annelés / cavalier en feuillard / clips** / **\*\*\*** en **inox** (par défaut) / **acier galvanisé / zinc** / **\*\*\***.

### Couvertures en plaques ondulées

Alignement des tôles au faîtage : **oui** (par défaut) / **non**

Ventilation au niveau du faîtage : **oui** (par défaut) / **non**

### Couvertures métalliques à joint debout

Ventilation au niveau du faîtage : **oui** (~~au moins~~ **( $\geq 1,5$  fois la ventilation du pied de toiture)**) (par défaut) / **non**

Support : **remontée en bois surmontée d'un profilé de support métallique** (par défaut) / **couverture (tôle fixée au moyen de clips spécifiques au fabricant)** / **\*\*\***

### 35.11.4a Faîtages en feuilles métalliques

## MATÉRIAUX

### - Caractéristiques générales

Le faîtage métallique est réalisé au moyen de feuilles de : **zinc** (par défaut) / **cuivre** / **aluminium** / **acier galvanisé laqué** / **plomb** / **\*\*\***

**(soit par défaut)**

Zinc : il s'agit de zinc de haute qualité Z1 (zinc pur à 99,995 %) défini par la [NBN EN 1179] avec une addition de titane (~~min.~~ **( $\geq 0,06$  % -  $\max. \leq 0,2$  %)**), cuivre (~~min.~~ **( $\geq 0,08$  % -  $\max. \leq 1,0$  %)**) et aluminium (~~max.~~ **( $\leq 0,015$  %)**).

- **Epaisseur** ~~0,7-mm~~ (par défaut) / **0,8-mm** / **\*\*\*\_mm**.
- **Couleur/aspect** : **naturel** (par défaut) / **prépatiné gris quartz** / **prépatiné gris anthracite** / **\*\*\***

**(soit)**

Cuivre : il s'agit de cuivre de type Cu-DHP selon [NBN EN 1172].

- **Epaisseur** ~~0,6-mm~~ (par défaut) / **0,7-mm** / **\*\*\*\_mm**.

**(soit)**

Aluminium: il s'agit d'aluminium laqué (par défaut) / aluminium zingué / \*\*\*.

- Couleur :rouge (par défaut) / beige / ardoise / naturel / \*\*\*.
- Epaisseur :\*\*\*

(soit)

Acier galvanisé laqué

- Couleur : rouge (par défaut) / beige / ardoise / naturel / \*\*\*.
- Epaisseur :\*\*\*

(soit)

Plomb: il s'agit de plomb répondant aux exigences de la norme [NBN EN 12588]

- Epaisseur :1.5-mm (par défaut) / 1.75-mm / 2.0-mm / \*\*\*  
mm

(soit)

\*\*\*

Fixations : vis (par défaut) / clous annelés / pattes d'accroche / \*\*\* en inox (par défaut) / acier galvanisé / zinc / \*\*\*.

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

#### Faîtages en feuilles métalliques pour couvertures en ardoises

Les faîtières sont posées par recouvrement (par défaut) / recouvrement et emboîtement en sens opposé aux vents dominants.

Elles recouvrent les derniers rangs d'ardoises d'une valeur au moins égale à celle du recouvrement des ardoises du versant. Le recouvrement est au moins égal au recouvrement calculé pour les ardoises selon la pente du versant.

Fixation au support : dans la volige de support au moyen de clous ou vis (min. 2 par mètre, des 2 côtés de la ligne de faîtage), recouverts de pattes de plomb soudées à la faîtière (par défaut) / par cavalier ou feuillard (min.  $\geq 2$  par / mètre) / \*\*\*

#### Faîtages en feuilles métalliques pour couvertures métalliques à tasseau ou à joint debout

Ventilation au niveau du faîtage : oui (~~au moins~~  $\geq 1,5$  fois la ventilation du pied de toiture) (par défaut) / non

Support : remontées en bois d'une hauteur minimale de  $\geq 80$  mm surmontées d'un profilé de support métallique (par défaut) / tasseau / tasseau breveté de hauteur 40 mm / tasseau breveté de hauteur 60 mm / \*\*\*

La bande de couverture est coupée et pliée en tête et adossée aux rehausses verticales (par défaut) / au tasseau de tête.

Finition des relevés de tête : coulisseau (par défaut) / grisonne / pli couché / \*\*\*

Dimension des recouvrements, écartement et espaces de ventilation : suivant les recommandations de la [NIT 266].

### 35.12.1a Arêtiers en tuiles de terre cuite

## MATÉRIAUX

### - Caractéristiques générales

Les tuiles de toiture en terre cuite sont obtenues par moulage, séchage et cuisson d'une pâte argileuse. Elles répondent aux [NBN EN 1304], [NBN EN 539-1] et [NBN EN 539-2]. Elles font l'objet d'un marquage CE.

Les arêtières sont en terre cuite de teinte **similaire aux tuiles décrites dans l'élément 34.11.1 Tuiles en terre cuite** (par défaut) / **naturelle (sans couche complémentaire)** / **noire** / \*\*\*

Le type de tuiles d'arêtières est: **à recouvrement** (par défaut) / **à emboîtement** / **jointif** / \*\*\*

La forme de l'arêtière est **arrondie (demi-cercle-cercle)** (par défaut) / **angulaire-conique** / \*\*\*

La composition et la forme sont conformes aux [NIT 175], [NIT 186], [NIT 240] et [NIT 240.01]

Les fixations sont en **inox** (par défaut) / **cuivre** / \*\*\*

### 35.12.1b Arêtières en tuiles en béton

## DESCRIPTION

### - Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et de la pose d'arêtières réalisés en tuiles de faîtière de béton, y compris les pièces d'ajustage, les faîtières de début, les culottes de jonction, les accessoires de fixation et les éventuelles sous-faîtières de ventilation.

## MATÉRIAUX

### - Caractéristiques générales

Les arêtières en tuiles en béton répondent aux spécifications de la [NBN EN 490:2011+A1] et de la [NIT 240.02].

Les arêtières en tuiles sont couverts par une déclaration d'aptitude à l'utilisation décrite au 02.42.1 Critères d'acceptabilité.

Les tuiles faîtières en micro-béton utilisée pour la réalisation d'arêtières sont colorées dans la masse par addition d'oxydes métalliques. L'aspect en surface des tuiles correspond à la couleur du corps de tuile coloré dans la masse.

Le type de tuile faîtière est : **à recouvrement** (par défaut) / **à emboîtement** / \*\*\*

La forme de la tuile faîtière est **arrondie (demi-cercle)** (par défaut) / **angulaire** / \*\*\*

Suivant le modèle, les fixations des tuiles faîtières posées en arêtière sont composées :

- de crochets en aluminium (par défaut) / **inox** / \*\*\* fixés à la structure de support avec  $\geq 2$  clous.
- de clous torsadés shérardisés avec rondelle d'étanchéité en néoprène (par défaut) / **vis en inox avec rondelle d'étanchéité** / \*\*\*

Le présent article comprend également une sous-faîtière ou le mortier de fixation, selon le mode de mise en œuvre décrit ci-dessous.

Le cas échéant, cette sous-faîtière assure la ventilation et empêche toute introduction d'animaux nuisibles ainsi que toute infiltration de pluie battante ou de neige poudreuse.

Elle est en matière synthétique (par défaut) / **aluminium** / **alliage de plomb**.

**(soit par défaut)**

Matière synthétique

Elle est perforée et des bandes adhésives garantissent une fixation durable.

**(soit)**

### Aluminium

Elle se présente sous forme de rouleaux perforés et enduits. Des bandes adhésives garantissent une fixation durable.

#### **(soit)**

### Alliage de plomb

Elle se présente sous forme de rouleau finement ondulé recouvert d'acrylique. Le produit est facilement maniable et malléable rendant l'utilisation de colle superflue.

#### **- Finitions**

Les arêtiers sont de teinte similaire et de même provenance que les tuiles des versants (par défaut) / rouge / noire / gris anthracite / brun / \*\*\*.

La texture de finition est similaire à celle des tuiles des versants.

Le cas échéant, les sous-faîtière sont de teinte : similaire aux tuiles faîtières (par défaut) / rouge / noir / gris clair / brun / \*\*\*.

### **EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE**

#### **- Prescriptions générales**

La mise en œuvre est conforme à la [NIT 240] et la [NIT 202] pour les ouvrages de raccord.

Les tuiles faîtières posées en arêtier ne sont placées qu'après l'achèvement complet de la couverture du toit.

La pose des arêtiers débute par la pose d'une tuile d'about en bas de versant et se poursuit jusqu'à la rencontre avec le faîte. La finition de l'intersection est réalisée par la pose d'une culotte de jonction (par défaut) / par le sciage et l'adaptation des trois faîtières de jonction.

Les tuiles d'arêtier sont posées à l'aide d'un système préfabriqué ventilé compatible avec les faîtières (par défaut) / de façon traditionnelle (au mortier).

#### **(soit par défaut)**

#### Système préfabriqué ventilé compatible avec les faîtières :

Un profilé ou des lattes superposées sont fixés à la structure portante à l'aide de vis (par défaut) / de clous torsadés ou annelés / \*\*\*.

La sous-faîtière est fixée sur la latte ou le profilé, pour assurer l'étanchéité à l'eau.

Les tuiles faîtières sont ensuite posées à l'aide d'un crochet et de fixations  $\geq 2$  clous

#### **(soit)**

#### Façon traditionnelle (pose au mortier) :

Le mortier est étendu de part et d'autre de l'arêtier, les faîtières y sont pressées et le mortier est égalisé.

Le mortier est un mortier bâtard de type M5 selon [NBN EN 998-2] (par défaut) / \*\*\*.

Par temps chaud, les faîtières sont préalablement humidifiées.

Une fixation complémentaire à la planche de faîtage est / n'est pas prévue. Le cas échéant, elle est réalisée au moyen de clous torsadés shérardisés avec rondelle d'étanchéité en néoprène (par défaut) / vis en inox avec rondelle d'étanchéité / de pattes de faîtage.

La continuité de la ventilation de l'espace entre la sous-face de la couverture et la sous-toiture est assurée quel que soit le type de pose d'arêtier choisi.

## - Échantillons

L'entrepreneur soumet un échantillon des tuiles faitières qu'il propose à l'approbation de la direction du chantier.

## DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

### - Matériau

[NBN EN 490:2011+A1, Tuiles et accessoires en béton pour couverture et bardage - Spécifications des produits]

[NBN EN 491, Tuiles et accessoires en béton pour couverture et bardage - Méthodes d'essais]

[NIT 240.02, Tuiles de béton. Addendum 2 à la NIT 240]

### - Exécution

[NIT 240, Toitures en tuiles (remplace les NIT 175, 186 et 202, sauf pour ce qui concerne les ouvrages de raccord)]

[NIT 202, Toitures en tuiles de béton. Conception et mise en oeuvre (remplacée par la NIT 240, sauf pour ce qui concerne les ouvrages de raccord).]

## MESURAGE

### - unité de mesure:

- (par défaut) / m

**(soit par défaut)**

1. –

**(soit)**

2. m

### - code de mesurage:

Compris (par défaut) / Longueur nette

**(soit par défaut)**

1. Compris dans les articles du 34.11.2 Tuiles en béton.

**(soit)**

2. Longueur nette d'arêtier à mettre en œuvre, mesurée dans l'axe de celui-ci. Les pièces d'ajustage, d'about et d'intersection sont comptées dans le présent article (suivant prescriptions du 34.1 Couvertures).

### - nature du marché:

PM (par défaut) / QF

**(soit par défaut)**

1. PM

**(soit)**

2. QF

## 35.12.1c Arêtiers en tuiles métalliques

## DESCRIPTION

### - Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et de la pose de tuiles d'arêtier réalisées en panneaux de tuiles de faîtage métalliques, y compris les pièces d'ajustage, les pièces de début, les culottes de jonction et les accessoires de fixation.

## MATÉRIAUX

### - Caractéristiques générales

Les tuiles faîtières de toiture utilisées pour la réalisation des arêtiers sont fabriquées à partir de tôles d'acier avec une protection métallique appliquée par immersion à chaud en continu dont le type et le grammage sont adaptés à la classe de climat répondant au positionnement géographique et à l'environnement du bâtiment.

Une couche de protection organique  $\geq 1$  à  $5 \mu\text{m}$  d'épaisseur est ensuite appliquée sur les faces des tôles d'acier.

Les tôles d'acier sont embouties et découpées. Les profilés obtenus sont revêtus d'une couche de peinture, avec incrustation de granulés minéraux colorés et d'une couche de vernis acrylique incolore.

Les fixations sont composées de clous torsadés ou annelés en acier galvanisé à tête plate ou de vis en acier galvanisé revêtues d'un coating d'une épaisseur  $\geq 40 \mu\text{m}$  avec rondelle d'étanchéité. Ces clous et vis peuvent aussi être en inox.

- Le panneau de tuiles faîtières est à emboîtement (par défaut) / à recouvrement / \*\*\*
- La forme de la tuile faîtière est arrondie (demi-cercle) (par défaut) / angulaire (en V) / plate / \*\*\*
- Le panneau de tuiles faîtières forme un ensemble de 5 (par défaut) / 6 / 7 / 8 / \*\*\* tuiles
- Epaisseur de l'acier  $> 0,40 \text{ mm}$  (par défaut) / \*\*\* mm

### - Finitions

Les panneaux de tuiles faîtières posées en arêtier sont de teinte similaire et de même provenance que panneaux de tuiles des versants (par défaut) / rouge / noire / gris foncé / brun / bleu / vert / \*\*\*.

La texture de finition est similaire et de même provenance que les panneaux de tuiles des versants (par défaut) / granuleuse / \*\*\*. La tête des éléments de fixation visibles est recouverte d'un coating de même couleur que les panneaux de tuiles d'arêtier.

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

La pose des arêtiers débute par la pose d'une plaque de faîtage en bas de versant obturée par une pièce spéciale de fermeture et se poursuit jusqu'à la rencontre avec le faite. La finition de l'intersection est réalisée par la pose d'une culotte de jonction (par défaut) / par le sciage et l'adaptation des trois faîtières de jonction.

Le rang jouxtant l'arêtier est constitué d'éléments de tuiles coupés à hauteur et dont le bord supérieur, plié sur chantier, est relevé sur une hauteur  $\geq 60 \text{ mm}$  et cloué sur la planche de faîtage.

Lorsque la distance entre le dernier rang de lattes et la planche d'arêtier est  $<$  à  $120 \text{ mm}$ , l'entrepreneur prévoit des pièces de sous-faîtage pliées sur chantier dont le bord est relevé sur une hauteur  $\geq 60 \text{ mm}$  sur la latte de faîtage.

Un profilé ou une latte de faîtage est fixé à la structure portante à l'aide de vis (par défaut) / de clous torsadés ou annelés / \*\*\*.

Les panneaux de tuiles faîtières posés en arêtier sont ensuite fixés à l'aide de clous torsadés shépardisés avec rondelle d'étanchéité en néoprène (par défaut) / vis en inox avec rondelle d'étanchéité / \*\*\*.

Nombre de fixation : la documentation technique accompagnant le produit doit renseigner le nombre de fixations pour assurer la bonne mise en œuvre du produit en fonction du positionnement géographique et de l'environnement du bâtiment (par défaut) / \*\*\* fixations par plaques.

## - Échantillons

L'entrepreneur soumet un échantillon des panneaux de tuiles faitières qu'il propose à l'approbation de la direction du chantier.

## DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

### - Exécution

[NIT 240, Toitures en tuiles (remplace les NIT 175, 186 et 202, sauf pour ce qui concerne les ouvrages de raccord)]

## MESURAGE

### - unité de mesure:

- (par défaut) / m

**(soit par défaut)**

1. –

**(soit)**

2. m

### - code de mesurage:

Compris (par défaut) / Longueur nette

**(soit par défaut)**

1. Compris dans les articles du 34.11.3 Tuiles métalliques.

**(soit)**

2. Longueur nette d'arêtier à mettre en œuvre, mesurée dans l'axe de celui-ci, les pièces d'ajustage, d'about et d'intersection sont comptées dans le présent article (suivant prescriptions du 34.1 Couvertures).

### - nature du marché:

PM (par défaut) / QF

**(soit par défaut)**

1. PM

**(soit)**

2. QF

## 35.12.1d Arêtiers en tuiles en matière synthétique

## DESCRIPTION

### - Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et de la pose d'arêtiers réalisés en tuiles de faitage pour toitures en tuiles synthétiques, y compris les pièces d'ajustage, les pièces de début, les culottes de jonction et les accessoires de fixation.

## MATÉRIAUX

### - Caractéristiques générales

Les tuiles faitières de toiture utilisées pour la réalisation des arêtiers sont fabriquées à partir de plaques extrudées constituées de trois couches :

- La couche supérieure est constituée d'ASA (acrylonitrile styrène acrylate) teinté dans la masse.
- Le corps est en PVC dur, mélangé à du calcaire broyé de manière à augmenter la résistance du produit.

- La couche inférieure est constituée d'un PVC dur, mélangé à du calcaire broyé teinté dans la masse.

Dimensions des plaques de faitage : similaires et de même provenance que les plaques de versants (par défaut) / \*\*\*

Type de plaque de faitage : à charnière avec ailes (par défaut) / \*\*\*.

Garantie spécifique délivrée par le fabricant : 10 (par défaut) / \*\*\* ans

Les fixations sont réalisées à l'aide de tirefonds à ailettes / vis auto-perceuses

**(soit)**

Tirefonds à ailettes en acier inoxydable avec coquille d'étanchéité en EPDM et rondelle en acier inoxydable (pour pannes en bois)

**(soit)**

Vis auto-perceuses en acier inoxydable avec coquille d'étanchéité en EPDM et rondelle en acier inoxydable (pour pannes métalliques)

### - Finitions

Les panneaux de tuiles sont de même teinte et provenance que les plaques de versants (par défaut) / gris foncé / rouge brique / \*\*\*.

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

La mise en œuvre des arêtières débute par la pose d'une plaque de faitage en bas de versant obturée par une pièce spéciale de fermeture et se poursuit jusqu'à la rencontre avec le faite. La finition de l'intersection est réalisée par la pose d'une culotte de jonction (par défaut) / par le sciage et l'adaptation des trois faîtières de jonction.

#### Fixation des plaques de faitage au niveau des arêtières :

- Les plaques sont préforées si elles ne sont pas fixées par des vis auto-perceuses.
- Saillie des plaques ondulées au-delà des pannes d'arêtier :  $\leq 100$  (par défaut) / \*\*\* mm
- Nombre de fixation par plaques de faitage : suivant les recommandations du fabricant en fonction du positionnement géographique et de l'environnement du bâtiment (par défaut) / \*\*\* fixations par plaques.
- Etanchéité complémentaire propre aux panneaux de faitage posés en arêtier : un mastic est injecté dans les manchons et dans le recouvrement des deux parties (par défaut) / néant.

### - Échantillons

L'entrepreneur soumet un échantillon des plaques de faitage qu'il propose à l'approbation de la direction du chantier.

## MESURAGE

### - unité de mesure:

- (par défaut) / m

**(soit par défaut)**

1. –

**(soit)**

2. m

### - code de mesurage:

Compris (par défaut) / Longueur nette

**(soit par défaut)**

1. Compris dans les articles du 34.11.4 Tuiles en matières synthétiques.

**(soit)**

2. Longueur nette d'arêtier à mettre en œuvre, mesurée dans l'axe de celui-ci, les pièces d'ajustage, d'about et d'intersection sont comptées dans le présent article (suivant prescriptions du 34.1 Couvertures).

**- nature du marché:**

PM (par défaut) / QF

**(soit par défaut)**

1. PM

**(soit)**

2. QF

### 35.12.2a Arêtiers en ardoises naturelles

#### DESCRIPTION

##### - Définition / Comprend

Cet article comprend la fourniture et la pose des arêtiers en ardoises naturelles, y compris les pièces d'ajustage, les noquets et accessoires de fixation.

##### Remarques importantes

Les toitures exécutées en ardoises naturelles peuvent voir leurs arêtiers exécutés en un autre matériau (cfr [NIT 219]). Ce type de mise en œuvre est décrite dans les éléments suivants :

- Les arêtiers en ardoises fibre-ciment sont traités dans l'article 35.12.2b Arêtiers en ardoises de fibre-ciment ;
- Les arêtiers réalisés au moyen de feuilles métalliques sont traités dans l'article 35.12.4a Arêtiers en feuilles métalliques ;
- ceux réalisés au moyen d'élément de terre cuite sont traités dans l'article 35.12.1a Arêtiers en tuiles de terre cuite.

### 35.12.2b Arêtiers en ardoises de fibre-ciment

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

##### - Prescriptions générales

##### Ardoises plates

La mise en œuvre est conforme à la [NIT 219].

Le type d'arêtiers est défini selon la pente et en respectant les prescriptions du tableau 4 de la [NIT 219]. Les arêtiers sont de type : **demi-droits / à ardoise demi-biaise / à deux biais / à trois biais / à quatre biais / à la belge / en travers / de type bardelli (Strackort) / en lignolet.**

Le support de l'arêtier est constitué **d'un doublage des liteaux (par défaut) / d'un voligeage jointif de même épaisseur que les liteaux selon description de l'article 31.32.2a Voligeage - Planches.**

Les planches de supports sont fixées à l'aide **de vis (par défaut) / de clous torsadés ou annelonnés / \*\*\*.** Les fixations sont **en acier galvanisé (par défaut) / inox / \*\*\*.**

Les ardoises sont posées en **3 lits (par défaut) / \*\*\***

L'étanchéité au niveau de l'arêtier est assurée au moyen **de noquets recouverts d'ardoises (par défaut) / de noquets visibles sur tasseau.**

Les noquets sont **fixés mécaniquement (par défaut) / collés / serrés entre ardoises**

Les ardoises des arêtiers sont fixées par **vis (par défaut) / pointes à tête plate / crochets / \*\*\*.** Les fixations sont en **inox (par défaut) / cuivre / \*\*\*.**

##### Ardoises façonnées

Fixation **au moyen de crochets appropriés** (par défaut) / **au mortier**

Mise en œuvre selon prescriptions du fabricant.

### 35.12.2d Arêtiers en bardeaux de bois

#### DESCRIPTION

##### - Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et de la pose d'arêtiers pour couverture en bardeaux de bois, y compris les pièces d'ajustage et les accessoires de fixation.

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

Les éléments d'arétier sont fabriqués à l'aide de bardeaux de versant.

Essence : identique et de même provenance que les bardeaux des versants (par défaut) / chêne / cèdre / \*\*\*

Forme et modèle : rectangulaire (par défaut) / \*\*\*. Le bout des bardeaux côté débord est coupé en biseau.

Format : similaire aux bardeaux des versants (par défaut) / 330 x 120 / \*\*\* mm tolérance de : +/- 5 mm

Épaisseur : similaire aux bardeaux des versants (par défaut) / de 7 à 14 / \*\*\* mm tolérance de : +/- 3 mm

Les noquets complémentaires sont en matériau synthétique (par défaut) / zinc / cuivre

##### - Finitions

Aspect et teinte des bardeaux : similaire aux bardeaux des versants (par défaut) / \*\*\*

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

##### - Prescriptions générales

Avant leur mise en œuvre, les bardeaux s'habituent à l'humidité du climat dans lequel ils sont installés. Il faut donc les sortir des entrepôts et les mettre en contact avec l'air ambiant 2 à 3 jours avant d'être installés.

Le support d'arétier est constitué d'un voligeage de même épaisseur que les liteaux. Ses caractéristiques sont reprises à l'article 31.32.2a Voligeage - Planches.

Les bardeaux d'arétier sont posés de bas en haut avec la partie de la tuile la plus épaisse vers le bas.

La pose des bardeaux d'arétier est de type pose en « lignolet » (par défaut) / \*\*\*.

##### **(soit par défaut)**

Pose en « lignolet » avec pose de noquets intermédiaires :

Afin d'éviter les risques d'infiltration à la jonction entre les arêtiers, sous l'action des pluies battantes, les bardeaux sont posés en « lignolet » avec le débordement de 7 à 8 (par défaut) / \*\*\* cm situé côté opposé à celui des vents dominants.

##### **(soit)**

\*\*\*

Les planches de supports sont fixées à l'aide de vis (par défaut) / de clous torsadés ou annelés / \*\*\*.

Les fixations sont en acier galvanisé (par défaut) / inox.

Recouvrement : 3 lits (par défaut) / \*\*\*.

Les bardeaux sont fixés à l'aide de clous torsadés ou annelés à tête plate (par défaut) / \*\*\*.

Nombre de fixations : 2 clous (par défaut) / \*\*\* par bardeau, ≤ 2 cm de chaque côté et 3,5 cm au-dessus de la base de la rangée supérieure.

Les fixations sont en acier inoxydable (par défaut) / cuivre / \*\*\*.

Les noquets sont collés (par défaut) / fixés mécaniquement.

## MESURAGE

### - unité de mesure:

- (par défaut) / m

**(soit par défaut)**

1. –

**(soit)**

2. m

### - code de mesurage:

Compris (par défaut) / Longueur nette

**(soit par défaut)**

1. Compris dans les articles du 34.12.3 Bardeaux en bois

**(soit)**

2. Longueur nette d'arêtier à mettre en œuvre, mesurée dans l'axe de celui-ci, les pièces d'ajustage sont comptées dans le présent article (suivant prescriptions du 34.1 Couvertures).

### - nature du marché:

PM (par défaut) / QF

**(soit par défaut)**

1. PM

**(soit)**

2. QF

## AIDE

Les arêtiers des toitures en bardeaux de bois peuvent être exécutés en un autre matériau.

Ce type de mise en œuvre est décrit dans les éléments suivants :

- Les arêtiers en ardoises de fibre-ciment sont traités dans l'article 35.12.2b Arêtiers en ardoises de fibre-ciment
- Les arêtiers réalisés au moyen de feuilles métalliques sont traités à l'article 35.12.4a Arêtiers en feuilles métalliques
- Les arêtiers réalisés au moyen d'éléments de terre cuite sont traités à l'article 35.12.1a Arêtiers en tuiles de terre cuite

## 35.12.2e Arêtiers en bardeaux bitumineux ou d'asphalte

### DESCRIPTION

#### - Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et de la pose d'arêtiers pour couverture en bardeaux bitumineux (shingles), y compris les pièces d'ajustage et les accessoires de fixation.

### MATÉRIAUX

#### - Caractéristiques générales

Les éléments d'arêtier sont fabriqués à partir des panneaux de versant en membrane bitumineuse armée d'un voile de verre (shingles) qui sont façonnés pour les transformer en ardoises d'arêtier.

- Dimension des panneaux de versant : \*\*\* x \*\*\* cm

- Nombre de « jupes » par panneaux : 3 / 5

### - Finitions

La texture de finition est similaire à celle des bardeaux ou des ardoises des versants.

Les arêtières sont constitués d'éléments de versant de teinte identique et de même provenance que les bardeaux ou les ardoises des versants (par défaut) / rouge / noire / gris foncé / brun / verts / \*\*\*.

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

Les panneaux de versant sont découpés en éléments de largeurs égales au niveau de chaque « jupe » en veillant à découper la partie non visible légèrement en pointes.

Le dessus de la « jupe » est ensuite légèrement chauffé de manière à permettre de la plier et de lui donner une forme d'arêtière en V.

La « jupe » ainsi pliée est placée par-dessus les éléments de versants situés au niveau des arêtières de la toiture.

La « jupe » suivante chevauche la précédente de manière que la partie visible soit d'une longueur  $\leq 15$  (par défaut) / de \*\*\* cm et que les clous de la « jupe » précédente soient couverts.

Les arêtières sont fixés en recouvrement à l'aide de  $\geq 2$  clous torsadés ou annelés à tête plate large (par défaut) / colle bitumineuse fibrée / \*\*\*.

Chaque clou est ensuite recouvert de colle à bardeau ou de mastic de réparation.

Le dernier arêtière n'est pas cloué. La documentation technique accompagnant le produit indique la méthode de collage. Le dernier arêtière est collé à l'aide de la colle à bardeau / du mastic de réparation.

## MESURAGE

### - unité de mesure:

- (par défaut) / m

**(soit par défaut)**

1. –

**(soit)**

2. m

### - code de mesurage:

Compris (par défaut) / Longueur nette

**(soit par défaut)**

1. Compris dans les articles du 34.12.4 Bardeaux bitumineux ou d'asphalte (shingles).

**(soit)**

2. Longueur nette d'arêtière à mettre en œuvre, mesurée dans l'axe de celui-ci, les pièces d'ajustage sont comptées dans le présent article (suivant prescriptions du 34.1 Couvertures).

### - nature du marché:

PM (par défaut) / QF

**(soit par défaut)**

1. PM

**(soit)**

2. QF

## 35.12.2f Arêtières en bardeaux / ardoises synthétiques

## DESCRIPTION

### - Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et de la pose d'arêtier pour couverture en bardeaux ou en ardoises synthétiques, y compris les pièces d'ajustage, les accessoires de fixation et les éventuelles sous-faîtières de ventilation.

## MATÉRIAUX

### - Caractéristiques générales

Les ardoises faîtières synthétiques utilisées pour la réalisation des arêtiers sont fabriquées en PVC (par défaut) / polypropylène / oléfine

#### (soit par défaut)

##### PVC :

- Les panneaux d'ardoises/bardeaux synthétiques sont fabriquées à partir de plaques extrudées constituées de trois couches :
  - La couche supérieure est constituée d'ASA (acrylonitrile styrène acrylate) teinté dans la masse.
  - Le corps est en PVC dur, mélangé à du calcaire broyé de manière à augmenter la résistance du produit.
  - La couche inférieure est constituée d'un PVC dur, mélangé à du calcaire broyé teinté dans la masse.
- Température d'utilisation : de - 30 à + 80 °C
- Garantie sur le produit de 10 ans

#### (soit)

##### Polypropylène :

- Les panneaux d'ardoises synthétiques sont fabriqués à partir de polypropylène moulé, teinté dans la masse et fortement stabilisé contre les ultraviolets.
- Les orifices de passage des vis de fixation sont réalisés au moulage.
- Température d'utilisation : de - 40 à + 80 °C
- Garantie sur le produit de 20 ans

#### (soit)

##### Oléfine :

- Les ardoises/bardeaux sont fabriqués à base d'oléfine thermoplastique, de caoutchouc et plastiques polymères polyoléfines recyclés, teints dans la masse.
- Pourcentage de matériaux recyclés  $\geq 25$  (par défaut) / 80 / \*\*\* %
- Stabilisé contre les UV
- Garantie sur le produit de 50 ans
- Résistance à l'étirement  $\geq 10$  Mpa
- Absorption d'eau : 0 % du poids
- Température d'utilisation : de - 30 à + 90 °C

Le type d'ardoise faîtière est à recouvrement (par défaut) / \*\*\*

La forme de l'ardoises faîtière est angulaire (par défaut) / \*\*\*

Les fixations des ardoises faîtières posées en arêtier sont composées de clous torsadés ou annelés à tête plate (par défaut) / clous inox / \*\*\*

Le présent article comprend également : une sous-faîtière de ventilation (par défaut) / néant

En cas de pose d'une sous-faîtière de ventilation, celle-ci assure la ventilation et empêche toute introduction d'animaux nuisibles ainsi que toute infiltration de pluie battante ou de neige poudreuse.

Elle est en matière synthétique (par défaut) / aluminium / alliage de plomb.

**(soit par défaut)**

Matière synthétique :

Elle est perforée et des bandes adhésives garantissent une fixation durable.

**(soit)**

Aluminium :

Elle se présente sous forme de rouleaux perforés et enduits. Des bandes adhésives garantissent une fixation durable.

**(soit)**

Alliage de plomb :

Elle se présente sous forme de rouleau finement ondulé recouvert d'acrylique Le produit est facilement maniable et malléable rendant l'utilisation de colle superflue.

**- Finitions**

Les faitières posées en arêtier sont de teinte similaire et de même provenance que les bardeaux ou les ardoises des versants (par défaut) / rouge / noire / gris / brun / verts / bleu / \*\*\*.

La texture de finition est similaire à celle des bardeaux ou des ardoises des versants.

Le cas échéant, les sous-faitière sont de teinte similaire aux tuiles faitières (par défaut) / rouge / noir / gris clair / brun / \*\*\*

**EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE**

**- Prescriptions générales**

La pose des arêtiers débute par le bas de versant et se poursuit jusqu'à la rencontre avec le faîte.

Les faitières utilisées pour la réalisation des arêtiers sont posées à l'aide d'un système préfabriqué ventilé compatible avec les faitières (par défaut) / \*\*\*.

**(soit par défaut)**

Système préfabriqué ventilé compatible avec les faitières :

Un profilé ou des lattes superposées sont fixées à la structure portante à l'aide de vis (par défaut) / de clous torsadés ou annelés / \*\*\*.

La sous-faitière est fixée sur la latte ou le profilé, pour assurer l'étanchéité à l'eau.

Les ardoises faitières d'arêtier sont ensuite posées en recouvrement à l'aide de  $\geq 2$  clous.

**(soit)**

\*\*\*

**- Échantillons**

L'entrepreneur soumet un échantillon des ardoises faitières qu'il propose à l'approbation de la direction du chantier.

**MESURAGE**

**- unité de mesure:**

- (par défaut) / m

**(soit par défaut)**

1. –

**(soit)**

2. m

**- code de mesurage:**

Compris (par défaut) / Longueur nette

**(soit par défaut)**1. Compris dans les articles du 34.12.5 Ardoises / bardeaux synthétiques (EPDM)**(soit)**2. Longueur nette d'arêtier à mettre en œuvre, mesurée dans l'axe de celui-ci, les pièces d'ajustage sont comptées dans le présent article (suivant prescriptions du 34.1 Couvertures).**- nature du marché:**

PM (par défaut) / QF

**(soit par défaut)**

1. PM

**(soit)**

2. QF

**AIDE**

Les arêtiers des toitures en bardeaux synthétiques peuvent être exécutés en un autre matériau.

Ce type de mise en œuvre est décrit dans les éléments suivants :

- Les arêtiers en ardoises fibre-ciment sont traités dans l'article 35.12.2b Arêtiers en ardoises de fibre-ciment.
- Les arêtiers réalisés au moyen d'élément de terre cuite sont traités à l'article 35.12.1a Arêtiers en tuiles de terre cuite.

**35.12.3a Arêtiers en tôles préfaçonnés****MATÉRIAUX****- Caractéristiques générales**L'arêtier est réalisé au moyen de tôles en : **acier galvanisé laqué** (par défaut) / **fibro-ciment** / **zinc profilé** / **cuivre profilé** / \*\*\***(soit par défaut)**Acier galvanisé laqué.

- **Epaisseur** : ~~0.6-mm~~ (par défaut) / ~~0.75-mm~~ / ~~1-mm~~ / \*\*\*\_mm
- **Couleur** : **naturel** (par défaut) / **rouge** / **beige** / **ardoise** / \*\*\*
- **Forme/profilage** : **faîtières fixes à ailes planes sans repli des ailes** (par défaut) / **à ailes planes avec repli des ailes** / \*\*\*

**(soit)**Fibro-ciment: il s'agit de fibro-ciment répondant aux exigences de la norme [NBN EN 494+A1]

- **Epaisseur** : **5,0** (par défaut) / **5,2** / **5,5** / **6,0** / \_\*\*\* mm
- **Forme / profilage** : **arêtiers réalisés au moyen de faîtières fixes à ailes planes** (par défaut) / **rondes posées sur tasseau de bois** / \*\*\*

**(soit)**Zinc profilé : il s'agit de zinc de haute qualité Z1 (zinc pur à 99,995 %) défini par la [NBN EN 1179] avec une addition de titane (~~min.~~(≥ 0,06 % - ~~max.~~≤ 0,2 %), cuivre (~~min.~~(≥ 0,08 % - ~~max.~~≤ 1,0 %) et aluminium (~~max.~~(≤ 0,015 %).

- Epaisseur : ~~1-mm~~ (par défaut) / ~~\*\*\*~~\_mm.
- Forme / profilage : arêtiers réalisés au moyen de faîtières fixes à ailes planes sans repli des ailes (par défaut) / à ailes planes avec repli des ailes / ~~\*\*\*~~
- Couleur/aspect : naturel (par défaut) / prépatiné gris quartz / prépatiné gris anthracite / ~~\*\*\*~~

**(soit)**

Cuivre profilé : il s'agit de cuivre défini selon [NBN EN 1172]

- Epaisseur : ~~0.7-mm~~ (par défaut) / ~~\*\*\*~~\_mm.
- Forme / profilage : arêtiers réalisés au moyen de faîtières fixes à ailes planes sans repli des ailes (par défaut) / à ailes planes avec repli des ailes / ~~\*\*\*~~
- Alliage/aspect de surface : cuivre naturel (CU-DHP) (par défaut) / Bronze (CuSn4) / Cuivre jaune ou laiton (CuZn30) / Cuivre aluminium (CuAl5Zn5) / ~~\*\*\*~~

**(soit)**

~~\*\*\*~~

## 35.12.4a Arêtiers en feuilles métalliques

### MATÉRIAUX

#### - Caractéristiques générales

L'arétier métallique est réalisé au moyen de feuilles de : zinc (par défaut) / cuivre / aluminium / acier galvanisé laqué / plomb / ~~\*\*\*~~

**(soit par défaut)**

Zinc : il s'agit de zinc de haute qualité Z1 (zinc pur à 99,995 %) défini par la [NBN EN 1179] avec une addition de titane (~~min.~~( $\geq 0,06$  % - ~~max.~~ $\leq 0,2$  %), cuivre (~~min.~~( $\geq 0,08$  % - ~~max.~~ $\leq 1,0$  %) et aluminium (~~max.~~( $\leq 0,015$  %).

- Epaisseur : ~~0,7-mm~~ (par défaut) / ~~0,8-mm~~ / ~~\*\*\*~~\_mm.
- Couleur/aspect : naturel (par défaut) / prépatiné gris quartz / prépatiné gris anthracite / ~~\*\*\*~~

**(soit)**

Cuivre : il s'agit de cuivre de type Cu-DHP selon [NBN EN 1172].

- Epaisseur : ~~0,6-mm~~ (par défaut) / ~~0.7-mm~~ / ~~\*\*\*~~ mm.

**(soit)**

Aluminium : il s'agit d'aluminium laqué (par défaut) / aluminium zingué / ~~\*\*\*~~.

- Couleur : rouge (par défaut) / beige / ardoise / naturel / ~~\*\*\*~~.
- Epaisseur : ~~\*\*\*~~

**(soit)**

Acier galvanisé laqué

- Couleur : rouge (par défaut) / beige / ardoise / naturel / ~~\*\*\*~~.
- Epaisseur : ~~\*\*\*~~

**(soit)**

Plomb: il s'agit de plomb répondant aux exigences de la norme [NBN EN 12588].

- Epaisseur : ~~1.25-mm~~ (par défaut) / ~~1.5-mm~~ / ~~1.75-mm~~ / ~~2.0-mm~~ / ~~\*\*\*~~\_mm

**(soit)**

~~\*\*\*~~

Fixations : vis (par défaut) / clous annelés / pattes d'accroche / \*\*\* en inox (par défaut) / acier galvanisé / zinc / \*\*\*.

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

#### Arêtiers en feuilles métalliques pour couvertures en ardoises

L'arêtier métallique est posé par recouvrement (par défaut) / recouvrement et emboîtement en sens opposé aux vents dominants.

Il recouvre les derniers rangs d'ardoises d'une valeur au moins égale à celle du recouvrement des ardoises du versant. Le recouvrement est au moins égal au recouvrement calculé pour les ardoises selon la pente du versant.

Support au niveau de la ligne de raccord : liteau simple de rive (par défaut) / tasseau rehaussé/ \*\*\*

Fixation au support : dans le liteau ou tasseau de support au moyen de clous ou vis (min.  $\geq 2$  par / mètre, des 2 côtés de la ligne de faitage), recouverts de pattes de plomb soudées à l'arêtier (par défaut) / par cavalier ou feuillard (min.  $\geq 2$  par / mètre) / \*\*\*

#### Arêtiers en feuilles métalliques pour couvertures métalliques à tasseau ou à joint debout

Support au niveau de la ligne de raccord : tasseau breveté de hauteur 60 mm (par défaut) / tasseau breveté de hauteur 40 mm / \*\*\*

La bande de couverture est coupée et pliée en tête et adossée au tasseau d'arêtier.

Finition des relevés au niveau de l'arêtier : coulisseau (par défaut) / grisonne / pli couché / \*\*\*

## 35.13 Noues

### DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

#### - Exécution

[NIT 175, Toitures en tuiles de terre cuite. Conception - Mise en oeuvre (remplacée par la NIT 240, sauf pour ce qui concerne les ouvrages de raccord).]

[NIT 186, Toitures en tuiles plates : conception et mise en oeuvre (+ Addendum 1997) (remplacée par la NIT 240, sauf pour ce qui concerne les ouvrages de raccord).]

[NIT 202, Toitures en tuiles de béton. Conception et mise en oeuvre (remplacée par la NIT 240, sauf pour ce qui concerne les ouvrages de raccord).]

[NIT 219, Toitures en ardoises : Conception et exécution des ouvrages de raccord.]

[NIT 225, Toitures en plaques ondulées de fibres-ciment : Matériaux - Composition - Réalisation.]

[NIT 240, Toitures en tuiles (remplace les NIT 175, 186 et 202, sauf pour ce qui concerne les ouvrages de raccord)]

[NIT 266, Couvertures et bardages métalliques à joints debout et à tasseaux]

### 35.13.2 Noues en ardoises et en bardeaux

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

L'exécution des noues de toiture en ardoises s'effectue selon les prescriptions de la [NIT 219], ou suivant les mêmes principes pour les bardeaux.

#### Exécution à noquets

Complémentaire aux prescriptions de la [NIT 219], dans le cas de l'exécution avec noquets, il est interdit de percer ces derniers, sauf dans le cas de noquets tous les 2 rangs, qui sont fixés à l'aide d'un clou dans chaque coin supérieur.

Les noquets sont complètement recouverts d'ardoises/bardeaux pour ne pas être visibles. Les tranchis des ardoises/bardeaux sur les noquets sont épaulés.

## DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

### - Matériau

[NBN EN 1179, Zink und Zinklegierungen - Primärzink]

[NBN EN 10027-2, Systèmes de désignation des aciers - Partie 2: Système numérique]

[NBN EN 1412, Cuivre et alliages de cuivre - Système européen de désignation numérique]

[NBN EN 1172, Cuivre et alliages de cuivre - Tôles et bandes pour le bâtiment]

[NBN EN 573-1, Aluminium et alliages d'aluminium - Composition chimique et forme des produits corroyés - Partie 1 : Système de désignation numérique]

[NBN EN 10169, Produits plats en acier revêtus en continu de matières organiques (prélaqués) - Conditions techniques de livraison]

[NBN EN 10143, Tôles et bandes en acier revêtues en continu par immersion à chaud - Tolérances sur les dimensions et sur la forme]

[NBN EN 12588, Plomb et alliages de plomb - Feuilles de plomb laminé pour le bâtiment]

### - Exécution

[NIT 219, Toitures en ardoises : Conception et exécution des ouvrages de raccord.]

## 35.13.2a Noues en ardoises et en bardeaux

### DESCRIPTION

#### - Définition / Comprend

Il s'agit de la réalisation de noues fermées en ardoises ou en bardeaux.

Le travail comprend notamment :

- la fourniture, le façonnage et la pose des ardoises ou bardeaux ;
- toutes les pièces de jonction et accessoires pour l'ajustage et la fixation.

### MATÉRIAUX

#### - Caractéristiques générales

##### Ardoises/bardeaux :

Les ardoises ou bardeaux sont similaires aux éléments décrits au 34.12 Couvertures en ardoises et bardeaux et articles qui en découlent.

##### Noquets :

Le présent travail comprend la fourniture et pose de noquets : oui (par défaut) / non

##### En cas de pose de noquets

- Type d'atmosphère extérieur, suivant la [NBN EN ISO 12944-2] : urbain (par défaut) / rural / industriel pollution faible au SO<sub>2</sub> / industriel pollution modérée au SO<sub>2</sub> / industriel pollution élevée au SO<sub>2</sub> / marine salinité faible / marine salinité modérée / marine salinité élevée
- Matériau : zinc (par défaut) / acier inoxydable / cuivre / aluminium / plomb

##### (soit par défaut)

##### Zinc :

- Les feuilles ou bandes sont fabriquées à partir de zinc de haute qualité Z1 (zinc pur à 99,995 %) défini par la [NBN EN 1179] avec une addition de titane (min. 0,06 % - max. 0,2 %), cuivre (min. 0,08 % - max. 1,0 %) et aluminium (max. 0,015 %)

- Épaisseur nominale des feuilles : 0,7 (par défaut) / 0,8 / 1 mm
- Aspect : zinc naturel (par défaut) / zinc patiné noir / zinc patiné anthracite / zinc patiné gris moyen / zinc patiné pigmenté rouge / zinc patiné pigmenté vert / zinc patiné pigmenté bleu / \*\*\*
- Protection en sous-face : zinc non revêtu (par défaut) / zinc revêtu

**(soit)**

Acier inoxydable :

- Épaisseur nominale des feuilles : 0,3 / 0,4 / 0,5 (par défaut) / 0,6 / 0,7 / 0,8 / 0,9 / 1 mm
- Aspect : mat (par défaut) / étamé (patinable) / glacé / brillant
- Famille des feuilles d'acier inoxydable : austénitique (par défaut) / ferritique

Pour l'inox austénitique :

- Désignation numérique, suivant la dénomination de la [NBN EN 10027-2] : au choix de l'entrepreneur en fonction du type d'atmosphère (par défaut) / 1.4301 / 1.4401 / 1.4404 / 1.4541 / 1.4432 / 1.4436 / 1.4439 / 1.4571

Pour l'inox ferritique :

- Désignation numérique, suivant la dénomination de la [NBN EN 10027-2] : au choix de l'entrepreneur en fonction du type d'atmosphère (par défaut) / 1.4509 / 1.4510 / 1.4521

**(soit)**

Cuivre :

- Désignation numérique, suivant la dénomination de la [NBN EN 1412] : au choix de l'entrepreneur en fonction du type d'atmosphère (par défaut) / CW024A (Cu-DHP) / CW450K (CuSn4) / CW505L (CuZn30)
- Etat métallurgique, suivant la [NBN EN 1172] : R220 / R240 (par défaut) / R290 / H040 / H065 / H090
- Épaisseur nominale des feuilles : 0,5 / 0,6 / 0,7 (par défaut) / 0,8 / 1 mm
- Aspect : naturel (par défaut) / pré-patiné / verni incolore (ralenti la patine)

**(soit)**

Aluminium :

- Désignation numérique, suivant la dénomination de la [NBN EN 573-1] : au choix de l'entrepreneur en fonction du type d'atmosphère (par défaut) / EN AW-1050A / EN AW-3004 / EN AW-3005
- Épaisseur nominale des feuilles : 0,7 (par défaut) / 0,8 / 1 mm

**(soit)**

Plomb :

- Désignation, suivant la dénomination de la [NBN EN 12588] : au choix de l'entrepreneur en fonction du type d'atmosphère (par défaut) / PB810M / \*\*\*
- Épaisseur nominale des feuilles : 0,75 / 1 / 1,25 (par défaut) / 1,5 / 1,75 / 2 mm

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

Type de noue fermée : à ardoises-bardeaux identiques (par défaut) / avec interposition de noquet à chaque rang / avec interposition de noquet tous les 2 rangs

## MESURAGE

### - unité de mesure:

m (par défaut) / -

(soit par défaut)

1. m

(soit)

2. -

- code de mesurage:

Longueur nette (par défaut) / Compris

(soit par défaut)

1. Longueur nette de noue à mettre en œuvre.

(soit)

2. Compris dans le prix des éléments du 34.1 Couvertures.

- nature du marché:

QF (par défaut) / PM

(soit par défaut)

1. QF

(soit)

2. PM

## 35.13.4 Noues en feuilles métalliques

### DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Le travail comprend notamment :

- la fourniture, le façonnage et la pose des feuilles ou bandes métalliques ;
- toutes les pièces et accessoires pour l'ajustage et la fixation.

### Remarques importantes

Les noues de toitures en feuilles métalliques sont utilisées dans le cadre des couvertures métalliques à joint debout ou à tasseau. Il en est également fait usage pour la réalisation des noues apparentes des toitures en tuiles, en ardoises ou en plaques ondulées.

### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

#### A tasseau ou joint debout :

Le plancher support n'est pas compris dans l'article. Il est décrit et comptabilisé au 31.32 Eléments de support en bois et articles qui en découlent.

L'exécution de la couverture de toiture s'effectue selon les prescriptions de la [NIT 266]

## 35.13.4a Noues en feuilles métalliques

### DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et la pose des noues en feuilles métalliques façonnées sur site,

L'entreprise comprend, sauf dispositions contraires dans le cahier spécial des charges, toutes les pièces et accessoires pour l'ajustage et la fixation.

### Remarques importantes

~~Les noues de toitures en feuilles métalliques sont utilisées dans le cadre des couvertures métalliques à joint debout ou à tasseau. Il en est également fait usage pour la réalisation des noues apparentes des toitures en tuiles, en ardoises ou en plaques ondulées.~~

## MATÉRIAUX

### - Caractéristiques générales

La noue (ou 'bassin de noue') métallique est réalisée au moyen de feuilles de : **zinc** (par défaut) / ~~cuivre~~ / aluminium / acier galvanisé laqué / plomb / \*\*\*

**(soit par défaut)**

Zinc : il s'agit de zinc de haute qualité Z1 (zinc pur à 99,995 %) défini par la [NBN EN 1179] avec une addition de titane (min. 0,06 % - max. 0,2 %), cuivre (min. 0,08 % - max. 1,0 %) et aluminium (max. 0,015 %).

Epaisseur : ~~0,8 mm~~ (par défaut) / \*\*\* \_mm

Couleur/aspect : naturel (par défaut) / prépatiné / \*\*\*

**(soit)**

~~Cuivre~~ : il s'agit de cuivre de type Cu-DHP selon [NBN EN 1172].

~~Epaisseur : 0,55 mm (par défaut) / \*\*\*.~~

**(soit)**

Aluminium : il s'agit d'aluminium laqué (par défaut) / aluminium zingué / \*\*\*.

Couleur : rouge (par défaut) / beige / ardoise / naturel / \*\*\*

**(soit)**

Acier galvanisé laqué.

Couleur : rouge (par défaut) / beige / ardoise / naturel / \*\*\*.

**(soit)**

Plomb : il s'agit de plomb répondant aux exigences de la norme [NBN EN 12588].

Epaisseur : ~~1.5 mm~~ (par défaut) / ~~1.75 mm~~ / ~~2.0 mm~~ / \*\*\* \_mm

**(soit)**

\*\*\*

-

Elle est fixée au support au moyen de vis / clous annelés / pattes d'accroche / \*\*\* en inox (par défaut) / acier galvanisé / cuivre / zinc / \*\*\*

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### - Prescriptions générales

**Noues métalliques pour couvertures métalliques à tasseau ou à joint debout**

Les noues sont : ordinaires (par défaut) / encaissées / semi-encaissées.

**(soit par défaut)**

Ordinaires ~~Ordinaires~~ (dans le plan de la couverture), pour les pentes de noues supérieures à 10° :

- Largeur de noue : développé 500 mm (par défaut) / \*\*\*
- Longueur maximale des éléments métalliques : 10 m (zinc – point fixe en tête) (par défaut) / 13 m (zinc – point fixe à mi-pente) / 15 m (cuivre) / 10 m (aluminium) / \*\*\*
- Jonction entre éléments : au moyen d'une double agrafure avec un recouvrement d'au moins 150 mm (pentes de 14 à 17°) / d'une double agrafure avec recouvrement d'au moins 100 mm (pentes supérieures à 17°) / par soudo-brasage avec recouvrement minimal de 30 mm (pentes de 10 à 14°)
- Brise jet : de hauteur min. 40 mm (si la différence entre les pentes des versants est supérieure à 15°) / pas de brise-jet (différence entre angles de pente des 2 versants inférieure à 15°)

**(soit)**

Encaissées, pour toutes pentes de noues :

- Largeur du bassin de noue encaissée : min. 250 mm
- Largeur des bavettes de noue remontant sur les versants de toiture : min. 100 mm
- Profondeur de noue : min. 120 mm.
- Longueur maximale des éléments métalliques : 10 m (zinc – point fixe en tête) (par défaut) / 13 m (zinc – point fixe à mi-pente) / 15 m (cuivre) / 10 m (aluminium) / \*\*\*
- Jonction entre éléments : par soudo-brasage avec recouvrement de 30 mm minimum.

**(soit)**

Semi encaissées (pour versants de plus ou moins 14° de part et d'autre de la ligne de noue) :

- Largeur totale de noue : min. 300 mm en projection verticale
- Longueur maximale des éléments métalliques : 10 m (zinc – point fixe en tête) (par défaut) / 13 m (zinc – point fixe à mi-pente) / 15 m (cuivre) / 10 m (aluminium) / \*\*\*
- Jonction entre éléments : au moyen d'une double agrafure avec un recouvrement d'au moins 150 mm (pentes inférieures ou égales à 17°) / 100 mm (pentes supérieures à 17°)

Le support au niveau de la noue est réalisé par un voligeage (par défaut) / panneautage / \*\*\*, fixé à la structure portante au moyen de vis (par défaut) / clous torsadés ou annelés / \*\*\*.

**Noues métalliques pour couvertures en tuiles, ardoises ou plaques ondulées**

Il s'agit de noues ouvertes.

L'achèvement ou bassin de noue en feuille métallique est posé sur les contrelattes (ventilé en sous-face) / directement sur la sous-toiture (noue encastrée).

Son support au niveau de la noue est réalisé par un voligeage (par défaut) / les panneaux rigides d'isolation / \*\*\*.

Il est fixé à la structure portante au moyen de vis (par défaut) / clous torsadés ou annelés / \*\*\*.

Dimensions :

- Largeur totale du bassin de noue : 2x150 mm (par défaut) / 2x180 mm / 2x200 mm / développé 500 mm / \*\*\*.
- Largeur apparente : min. 150 mm (par défaut) / \*\*\*

- Longueur maximale des éléments métalliques : 1 m (par défaut) / 1,5 m / 2 m / 4 m / en une pièce (longueur du versant) / \*\*\*.
- Jonction entre éléments : au moyen d'un recouvrement de 60 mm (par défaut) / d'un recouvrement de 80 mm / d'une simple agrafure / d'une double agrafure / \*\*\*.
- Fixation : les bandes sont clouées en tête et fixées latéralement par des pattes d'accroche (par défaut) / \*\*\*.

## DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

### - Matériau

~~[NBN EN 1172, Cuivre et alliages de cuivre – Tôles et bandes pour le bâtiment]~~

[NBN EN 1179, Zink und Zinklegierungen - Primärzink]

[NBN EN 10143, Tôles et bandes en acier revêtues en continu par immersion à chaud - Tolérances sur les dimensions et sur la forme]

[NBN EN 10169, Produits plats en acier revêtus en continu de matières organiques (prélaqués) - Conditions techniques de livraison]

[NBN EN 12588, Plomb et alliages de plomb - Feuilles de plomb laminé pour le bâtiment]

### - Exécution

~~[NIT 175, Toitures en tuiles de terre cuite. Conception – Mise en oeuvre (remplacée par la NIT 240, sauf pour ce qui concerne les ouvrages de raccord).]~~

~~[NIT 186, Toitures en tuiles plates : conception et mise en oeuvre (+ Addendum 1997) (remplacée par la NIT 240, sauf pour ce qui concerne les ouvrages de raccord).]~~

~~[NIT 202, Toitures en tuiles de béton. Conception et mise en oeuvre (remplacée par la NIT 240, sauf pour ce qui concerne les ouvrages de raccord).]~~

~~[NIT 219, Toitures en ardoises : Conception et exécution des ouvrages de raccord.]~~

~~[NIT 225, Toitures en plaques ondulées de fibres-ciment : Matériaux – Composition – Réalisation.]~~

~~[NIT 266, Couvertures et bardages métalliques à joints debout et à tasseaux]~~

## MESURAGE

### - unité de mesure:

m (par défaut) / -

~~(Soit(soit par défaut)-~~

1. m

~~(Soit(soit)~~

2. -

### - code de mesurage:

Longueur nette (par défaut) / Compris

~~(soitpar défaut)~~

1. Longueur nette de noue à mettre en oeuvre

~~(soit)~~

2. Compris dans les éléments du ~~titre~~ 34.1 Couvertures

~~(Soit par défaut)~~

~~1. Longueur nette de noue~~

~~(Soit)~~

~~2. Compris dans les éléments du titre 34.1 Couvertures: voir article \*\*\*~~

- nature du marché:

QF (par défaut) / PM

~~(Soit(soit par défaut))~~

1. QF

~~(Soit(soit))~~

2. PM

35.13.4b Noues en cuivre

## DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et pose de noues en cuivre façonnées sur site.

## MATÉRIAUX

- Caractéristiques générales

### Atmosphère

- Type d'atmosphère extérieure, suivant la [NBN EN ISO 12944-2] : urbain (par défaut) / rural / industriel pollution faible au SO<sub>2</sub> / industriel pollution modérée au SO<sub>2</sub> / industriel pollution élevée au SO<sub>2</sub> / marine salinité faible / marine salinité modérée / marine salinité élevée

### Feuilles ou bandes de cuivre

- Désignation, suivant la dénomination de la [NBN EN 1412] : au choix de l'entrepreneur en fonction du type d'atmosphère (par défaut) / CW024A (Cu-DHP) / CW450K (CuSn4) / CW505L (CuZn30)
- Etat métallurgique, suivant la [NBN EN 1172] : R220 / R240 (par défaut) / R290 / H040 / H065 / H090
- Épaisseur nominale de la feuille ou bande : 0,5 / 0,6 / 0,7 (par défaut) / 0,8 / 1 mm
- Longueur maximale des éléments ≤ 1 / 1,5 (par défaut) / 2 m

- Finitions

Aspect : naturel (par défaut) / pré-patiné / verni incolore (ralenti la patine)

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

Type de couverture : à tasseau ou à joint debout (par défaut) / à versants

### A tasseau ou joint debout :

- Type de pose : aérée en sous face (par défaut) / toiture chaude
- Pose d'une membrane de désolidarisation ou de sous-toiture, comprise dans travail, entre le support et la couverture métallique : membrane synthétique souple (par défaut) / natte structurée / non / \*\*\*
- Les noues sont : dans le plan de la couverture (par défaut) / encaissées / semi-encaissées.

**(soit par défaut)**

Dans le plan de la couverture :

- Largeur de noue développée : au choix de l'entrepreneur (par défaut) / 450 / 500 / 600 / 670 / \*\*\* mm

- Jonction entre éléments : par soudo-brasage avec recouvrement minimal de 30 mm (pentes < 14°) (par défaut) / double agrafure avec un recouvrement d'au moins 150 mm (pentes de 14 à 17°) / double agrafure avec recouvrement ≥ 100 mm (pentes > 17°)
- Brise jet : pas de brise-jet (différence entre angles de pente des 2 versants < 15°) (par défaut) / de hauteur ≥ 40 mm (si la différence entre les pentes des versants est > 15°)

**(soit)**

Encaissées :

- Largeur apparente du bassin de noue encaissée : 250 (par défaut) / 300 / \*\*\* mm
- Largeur des bavettes de noue remontant sur les versants de toiture ≥ 100 (par défaut) / 150 / \*\*\* mm
- Profondeur de noue ≥ 100 (par défaut) / 120 / \*\*\* mm
- Jonction entre éléments par soudo-brasage avec recouvrement ≥ 30 mm.

**(soit)**

Semi-encaissées :

- Largeur totale de noue, en projection verticale ≥ 300 (par défaut) / 350 / \*\*\* mm
- Jonction entre éléments : soudo-brasage avec recouvrement de 30 mm minimum (par défaut) / double agrafure avec un recouvrement ≥ 150 mm (pentes ≤ 17°) / d'une double agrafure avec recouvrement ≥ 100 mm (pentes > 17°)
- Les noues sont fixées au support :
  - au moyen de : vis (par défaut) / clous / clous torsadés / clous annelés / \*\*\*
  - Matériau : inox (par défaut) / cuivre

**A versants :**

Pour la réalisation de noues ouvertes pour couvertures en tuiles, ardoises, bardeaux, plaques ondulées, etc.

- Les noues en cuivre sont posées : directement sur la sous-toiture (noue encastrée) (par défaut) / sur les contrelattes (ventilé en sous-face)
- Largeur utile des noues (par rapport à l'axe de brisure) : 2 x 150 (par défaut) / 2 x 180 / 2 x 200 / \*\*\* mm
- Réalisation des joints transversaux au moyen : d'un recouvrement de 60 mm (par défaut) / 80 mm d'une simple agrafure / double agrafure / \*\*\*
- Fixation : les bandes sont clouées en tête et fixées latéralement par des pattes d'accroche en cuivre
- Matériau des clous : inox (par défaut) / cuivre

**DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES**

**- Matériau**

[NBN EN ISO 12944-2, Peintures et vernis - Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture - Partie 2: Classification des environnements (ISO 12944-2:2017)]

[NBN EN 1412, Cuivre et alliages de cuivre - Système européen de désignation numérique]

[NBN EN 1172, Cuivre et alliages de cuivre - Tôles et bandes pour le bâtiment]

**MESURAGE**

**- unité de mesure:**

m (par défaut) / -

**(soit par défaut)**

1. m

**(soit)**

2. -

**- code de mesurage:**

Longueur nette (par défaut) / Compris

**(soit par défaut)**

1. Longueur nette de noue à mettre en œuvre.

**(soit)**

2. Compris dans le prix des éléments du 34.1 Couvertures.

**- nature du marché:**

QF (par défaut) / PM

**(soit par défaut)**

1. QF

**(soit)**

2. PM

### 35.13.4c Noues en cuivre de grande dimension

#### DESCRIPTION

**- Définition / Comprend**

Il s'agit de la fourniture et pose de noues en cuivre de grande dimension (longueur > 2m) façonnées sur site.

#### MATÉRIAUX

**- Caractéristiques générales**

##### Atmosphère

- Type d'atmosphère extérieure, suivant la [NBN EN ISO 12944-2] : urbain (par défaut) / rural / industriel pollution faible au SO<sub>2</sub> / industriel pollution modérée au SO<sub>2</sub> / industriel pollution élevée au SO<sub>2</sub> / marine salinité faible / marine salinité modérée / marine salinité élevée

##### Feuilles ou bandes de cuivre

- Désignation, suivant la dénomination de la [NBN EN 1412] : au choix de l'entrepreneur en fonction du type d'atmosphère (par défaut) / CW024A (Cu-DHP) / CW450K (CuSn<sub>4</sub>) / CW505L (CuZn30)
- Etat métallurgique, suivant la [NBN EN 1172] : R220 / R240 (par défaut) / R290 / H040 / H065 / H090
- Épaisseur nominale de la feuille ou bande : 0,5 / 0,6 / 0,7 (par défaut) / 0,8 / 1 mm
- Longueur minimale des éléments > 2 (par défaut) / \*\*\* m
- Longueur maximale des éléments ≤ 1 / 1,5 (par défaut) / 2 m

**- Finitions**

Aspect : naturel (par défaut) / pré-patiné / verni incolore (ralenti la patine)

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

**- Prescriptions générales**

Type de couverture : à tasseau ou à joint debout (par défaut) / à versants

##### A tasseau ou joint debout :

- Type de pose : aérée en sous face (par défaut) / toiture chaude
- Pose d'une membrane de désolidarisation ou de sous-toiture, comprise dans travail, entre le support et la couverture métallique : membrane synthétique souple (par défaut) / natte structurée / non / \*\*\*
- Les noues sont : dans le plan de la couverture (par défaut) / encaissées / semi-encaissées.

**(soit par défaut)**

Dans le plan de la couverture :

- Largeur de noue développée : au choix de l'entrepreneur (par défaut) / 450 / 500 / 600 / 670 / \*\*\* mm
- Jonction entre éléments : par soudo-brasage avec recouvrement minimal de 30 mm (pentes < 14°) (par défaut) / double agrafure avec un recouvrement d'au moins 150 mm (pentes de 14 à 17°) / double agrafure avec recouvrement  $\geq$  100 mm (pentes > 17°)
- Brise jet : pas de brise-jet (différence entre angles de pente des 2 versants < 15°) (par défaut) / de hauteur  $\geq$  40 mm (si la différence entre les pentes des versants est > 15°)

**(soit)**

Encaissées :

- Largeur apparente du bassin de noue encaissée : 250 (par défaut) / 300 / \*\*\* mm
- Largeur des bavettes de noue remontant sur les versants de toiture  $\geq$  100 (par défaut) / 150 / \*\*\* mm
- Profondeur de noue  $\geq$  100 (par défaut) / 120 / \*\*\* mm
- Jonction entre éléments par soudo-brasage avec recouvrement  $\geq$  30 mm.

**(soit)**

Semi-encaissées :

- Largeur totale de noue, en projection verticale  $\geq$  300 (par défaut) / 350 / \*\*\* mm
- Jonction entre éléments : soudo-brasage avec recouvrement de 30 mm minimum (par défaut) / double agrafure avec un recouvrement  $\geq$  150 mm (pentes  $\leq$  17°) / d'une double agrafure avec recouvrement  $\geq$  100 mm (pentes > 17°)
- Les noues sont fixées au support :
  - au moyen de : vis (par défaut) / clous / clous torsadés / clous annelés / \*\*\*
  - Matériau : inox (par défaut) / cuivre

**A versants :**

Pour la réalisation de noues ouvertes pour couvertures en tuiles, ardoises, bardeaux, plaques ondulées, etc.

- Les noues en cuivre sont posées : directement sur la sous-toiture (noue encastrée) (par défaut) / sur les contrelattes (ventilé en sous-face)
- Largeur utile des noues (par rapport à l'axe de brisure) : 2 x 150 (par défaut) / 2 x 180 / 2 x 200 / \*\*\* mm
- Réalisation des joints transversaux au moyen : d'un recouvrement de 60 mm (par défaut) / 80 mm d'une simple agrafure / double agrafure / \*\*\*
- Fixation : les bandes sont clouées en tête et fixées latéralement par des pattes d'accroche en cuivre
- Matériau des clous : inox (par défaut) / cuivre

**DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES**

**- Matériau**

[NBN EN ISO 12944-2, Peintures et vernis - Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture - Partie 2: Classification des environnements (ISO 12944-2:2017)]

[NBN EN 1412, Cuivre et alliages de cuivre - Système européen de désignation numérique]

[NBN EN 1172, Cuivre et alliages de cuivre - Tôles et bandes pour le bâtiment]

**MESURAGE**

**- unité de mesure:**

m (par défaut) / -

**(soit par défaut)**

1. m

**(soit)**

2. -

**- code de mesurage:**

Longueur nette (par défaut) / Compris

**(soit par défaut)**

1. Longueur nette de noue à mettre en œuvre.

**(soit)**

2. Compris dans le prix des éléments du 34.1 Couvertures.

**- nature du marché:**

QF (par défaut) / PM

**(soit par défaut)**

1. QF

**(soit)**

2. PM

## 35.13.5 Noues synthétiques

### DESCRIPTION

**- Définition / Comprend**

Il s'agit de la réalisation de noues ouvertes à l'aide de bandes d'étanchéité synthétiques pour des toitures à versants.

Le travail comprend notamment :

- la fourniture, le façonnage et la pose du support de pose ;
- la fourniture, le façonnage et la pose des bandes d'étanchéité ;
- toutes les pièces de jonction et accessoires pour l'ajustage et la fixation.

### MATÉRIAUX

Les bandes d'étanchéité synthétiques possèdent une déclaration d'aptitude suivant le 02.42.1 Critères d'acceptabilité pour l'application sur le support concerné.

### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

La noue est supportée sur toute sa longueur par un voligeage ou un panneautage, respectivement décrit et comptabilisé au 31.32.2 Voligeage ou 31.32.3 Panneautage et articles qui en découlent.

Ce support repose sur les contre-lattes et est réalisé dans l'épaisseur des lattes.

Largeur utile du support (par rapport à l'axe de brisure) : 2 x 100 / 2 x 150 (par défaut) / 2 x 180 / 2 x 200 / \*\*\* mm.

La pose des bandes d'étanchéité respecte les prescriptions de mise en œuvre du 34.2 Etanchéités et articles qui en découlent.

Les membranes d'étanchéité synthétiques souple sont collées ou fixées mécaniquement sur le support, conformément aux recommandations de la [NIT 280] et aux prescriptions du 34.22 Membranes synthétiques (hautement polymérisées) et articles qui en découlent.

Les éléments de couverture sont ensuite posés conformément aux prescriptions du 34.1 Couvertures et articles qui en découlent.

### DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

## - Exécution

[NIT 280, La toiture plate (révision de la NIT 215).]

### 35.13.5a Noues synthétiques

#### DESCRIPTION

##### - Définition / Comprend

Il s'agit de la réalisation de noues ouvertes à l'aide de bandes d'étanchéité synthétiques pour des toitures à versant.

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

- Bandes d'étanchéité résistant aux rayons UV
- Bandes d'étanchéité synthétiques à base de : caoutchouc synthétique (EPDM) (par défaut) / PVC / PIB

##### **(soit par défaut)**

##### Caoutchouc synthétique (EPDM) :

- Épaisseur de la membrane  $\geq 1,1$  (par défaut) / 1,3 / \*\*\* mm
- La membrane est non armée (par défaut) / armée
- Elasticité  $\geq 400$  %
- Teinte : noir

##### **(soit)**

##### PVC :

- Épaisseur de la membrane  $\geq 1,2$  (par défaut) / 1,5 / \*\*\* mm
- La membrane est non armée (par défaut) / armée d'un voile de verre / sous-facée d'un voile polyester / armée d'un voile de verre et sous-facée d'un voile polyester
- Elasticité  $\geq 400$  %
- Teinte : gris (par défaut) / \*\*\*

##### **(soit)**

##### PIB :

- Épaisseur de la feuille PIB  $\geq 1,5$  (par défaut) / 2 / \*\*\* mm
- Épaisseur de la membrane, feutre compris  $\geq 2,5$  (par défaut) / 3 / \*\*\* mm
- La membrane est sous-facée : d'un feutre synthétique (par défaut) / d'un voile polyester
- Teinte : gris (par défaut) / \*\*\*

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

##### - Prescriptions générales

Elles sont posées et fixées par : collage à froid en adhérence totale (par défaut) / collage à chaud en adhérence totale / fixations mécaniques.

#### MESURAGE

##### - unité de mesure:

m (par défaut) / -

##### **(soit par défaut)**

1. m

##### **(soit)**

2. -

**- code de mesurage:**

Longueur nette (par défaut) / Compris

**(soit par défaut)**1. Longueur nette de noue à mettre en œuvre.**(soit)**2. Compris dans le prix des éléments du 34.1 Couvertures.**- nature du marché:**

QF (par défaut) / PM

**(soit par défaut)**

1. QF

**(soit)**

2. PM

**35.14.2 Raccords de rive par éléments rigides****EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE**

Les profils de rive de toiture seront posés de façon rectiligne et dans les plus grandes longueurs possibles. La fixation au support se fera à l'aide d'un mode de fixation adapté au support et à la couverture de toiture, conformément aux dessins de détail et/ou aux prescriptions du fabricant. ~~Toutes~~. **Toutes** les mesures nécessaires seront prises pour limiter l'encrassement de la façade (traînées d'eau) au droit de l'ouverture des joints. A cet effet, on veillera à ménager un espace suffisant entre le larmier du profilé et le plan de la façade; on fera en outre usage de raccords adéquats. ~~Rives~~. **Rives** en butée contre un mur de maçonnerie : On appliquera sur le mur un panneau contreplaqué afin d'obtenir un support plat :

- Classe d'encollage (selon la [NBN EN 314-2]) : classe 3
- Durabilité biologique : le panneau doit être approprié pour la classe d'emploi 3 selon la [NBN EN 335] et ceci rendu possible par le choix **\*\*\* / d'une essence de bois suffisamment durable naturellement (classe de durabilité 1, 2 ou 3) / par l'application d'un traitement de préservation A3 (selon code de l'ABPB), y compris sur les chants apparents.**
- Epaisseur : au moins **\*\*\* / 18 mm**

**35.14.2b Profilés de rive de toiture en zinc****MATÉRIAUX****- Caractéristiques générales**

La rive de toiture en zinc est réalisée au moyen de feuilles en zinc de haute qualité Z1 (zinc pur à 99,995 %) défini par la [NBN EN 1179] avec une addition de titane (~~min.~~  $\geq 0,06$  % - ~~max.~~  $\leq 0,2$  %), cuivre (~~min.~~  $\geq 0,08$  % - ~~max.~~  $\leq 1,0$  %) et aluminium (~~max.~~  $\leq 0,015$  %).

- Epaisseur : **0,7** (par défaut) / ~~0,8-mm~~ / **\*\*\*\_mm.**
- Couleur/aspect : **naturel** (par défaut) / **prépatiné gris quartz / prépatiné gris anthracite / \*\*\***

Fixation au support au moyen de : **vis** (par défaut) / **clous annelés / pattes d'accroche / \*\*\* en inox** (par défaut) / **acier galvanisé / zinc / \*\*\*.**

**EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE****- Prescriptions générales**

Il s'agit de réaliser **une rive latérale en butée / une rive de tête en butée / un habillage de planche de rive dite 'costière'.**

**(Soit)**Rive latérale en butée :

- Finition contre un mur en maçonnerie (par défaut) / un mur en bardage / un mur crépi / une planche costière / une bande de rive métallique 'à cheval' / \*\*\*
- Raccord formant chéneau / ne formant pas chéneau
  - Chéneau éventuel d'une largeur ~~minimum~~  $\geq$  de: 100 mm (par défaut) / 150 mm / 200 mm / s.o. / \*\*\*
- Etanchéité assurée par solin continu en zinc (par défaut) / des noquets en zinc
- Hauteur relevé d'étanchéité : ~~min~~  $\geq$  60 mm (par défaut) / 80 mm / 100 mm / 120 mm / 150 mm

**(Soit)**

#### Rive de tête en butée

- Finition contre un mur en maçonnerie (par défaut) / un mur en bardage / un mur crépi / une planche costière / une bande de rive métallique 'à cheval' / \*\*\*
- Etanchéité assurée par une bavette continue en zinc avec relevé en zinc (profilé plat à deux ailes) (par défaut) / une bavette plissée de plomb combinée à un relevé de zinc / \*\*\*
- Hauteur relevé d'étanchéité : ~~min~~  $\geq$  60 mm (par défaut) / 80 mm / 100 mm / 120 mm / 150 mm

**(Soit)**

#### Habillage de planche de rive dite 'costière' :

- Type de finition : bande de rive avec bourrelet inférieur (par défaut) / bande rive avec bourrelet inférieur rechargé de type astragale / bande de rive avec bourrelet inférieur et retour supérieur / bande rive avec bourrelet inférieur rechargé de type astragale et retour supérieur / \*\*\*
- Hauteur habillage : 125 mm + bourrelet (par défaut) / 150 mm + bourrelet / 175 mm + bourrelet / 200 mm + bourrelet / 225 mm + bourrelet / \*\*\*

### 35.14.2d Profilés de rive de toiture en acier inoxydable

#### DESCRIPTION

##### - Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et la pose des profilés de rive de toitures en acier inoxydable, façonnés en tout ou en partie sur site.

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

##### Atmosphère :

- Type d'atmosphère extérieure, suivant la [NBN EN ISO 12944-2] : urbain (par défaut) / rural / industriel pollution faible au SO<sub>2</sub> / industriel pollution modérée au SO<sub>2</sub> / industriel pollution élevée au SO<sub>2</sub> / marine salinité faible / marine salinité modérée / marine salinité élevée.

##### Feuilles ou bandes d'acier inoxydable :

- Famille des feuilles ou bandes d'acier inoxydable : austénitique (par défaut) / ferritique

**(soit par défaut)**

##### Austénitique :

- Désignation numérique, suivant la dénomination de la [NBN EN 10027-2] : au choix de l'entrepreneur en fonction du type d'atmosphère (par défaut) / 1.4301 / 1.4401 / 1.4404 / 1.4541 / 1.4432 / 1.4436 / 1.4439 / 1.4571 / \*\*\*

**(soit)**

##### Ferritique :

- Désignation numérique, suivant la dénomination de la [NBN EN 10027-2] : au choix de l'entrepreneur en fonction du type d'atmosphère (par défaut) / 1.4509 / 1.4510 / 1.4521 / \*\*\*
- Épaisseur nominale du profilé : 0,3 / 0,4 / 0,5 (par défaut) / 0,6 / 0,7 / 0,8 / 0,9 / 1 mm

- Largeur des feuilles ou bandes : au choix de l'entrepreneur, en fonction de la largeur à couvrir (par défaut) / 400 / 500 / 580 / 670 / 800 / 1000 / 1250 mm

#### Fixations :

- Acier inoxydable, de composition, suivant la [NBN EN 10027-2] : EN 1.4301
- Type : vis (par défaut) / clous annelés / pattes d'accroche / \*\*\*

#### - Finitions

Aspect : mat (par défaut) / étamé (patinable) / glacé / brillant

### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

#### - Prescriptions générales

##### Rive latérale en butée :

- Finition contre : un mur en maçonnerie (par défaut) / un mur en bardage / un mur crépi / une planche costière / une bande de rive métallique « à cheval » / \*\*\*
- Le raccord forme un chéneau : oui (par défaut) / non

##### (soit par défaut)

##### Oui :

Chéneau d'une largeur minimum  $\geq$  voir les plans (par défaut) / 100 / 150 / 200 / \*\*\* mm

##### (soit)

##### Non :

Le raccord ne forme pas un chéneau.

- L'étanchéité est assurée par un solin continu en inox (par défaut) / des noquets en inox
- Hauteur minimum du relevé d'étanchéité  $\geq$  80 (par défaut) / 100 / 120 / 150 / \*\*\* mm
- Le recouvrement entre le solin et le relevé d'étanchéité est  $\geq$  à 30 mm

##### Rive de tête en butée :

- Finition contre : un mur en maçonnerie (par défaut) / un mur en bardage / un mur crépi / une planche costière / une bande de rive métallique « à cheval » / \*\*\*
- L'étanchéité est assurée par : une bavette continue en inox avec relevé en inox (profilé plat à deux ailes) / \*\*\*
- Hauteur minimum du relevé d'étanchéité  $\geq$  80 (par défaut) / 100 / 120 / 150 / \*\*\* mm

##### Habillage de planche de rive dite « costière » :

- Type de finition supérieur : retour droit (par défaut) / retour en U / pas de retour / \*\*\*
- Type de finition inférieur : pli incliné vers l'extérieur (par défaut) / bourrelet / bourrelet inférieur rechassé de type astragale / pli incliné vers l'intérieur / \*\*\*
- Hauteur d'habillage  $\leq$  125 (par défaut) / 150 / 175 / 200 / 225 / sur toute la hauteur de la planche de rive / \*\*\* mm

### DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

#### - Matériau

[NBN EN ISO 12944-2, Peintures et vernis - Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture - Partie 2: Classification des environnements (ISO 12944-2:2017)]

[NBN EN 10027-2, Systèmes de désignation des aciers - Partie 2: Système numérique]

### MESURAGE

#### - unité de mesure:

- (par défaut) / m

(soit par défaut)

1. -

(soit)

2. m

- code de mesurage:

Compris (par défaut) / Longueur nette

(soit par défaut)

1. Compris dans le prix des éléments auxquels ils se rapportent.

(soit)

2. Longueur nette à mettre en œuvre, mesurée au bord de la toiture, les pièces d'ajustage sont comprises, suivant les prescriptions du 34.1 Couvertures

- nature du marché:

PM (par défaut) / QF

(soit par défaut)

1. PM

(soit)

2. QF

### 35.15.1a Solins en zinc

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

Les solins de toiture en zinc sont réalisés au moyen de feuilles en zinc de haute qualité Z1 (zinc pur à 99,995 %) défini par la [NBN EN 1179] avec une addition de titane (~~min.~~  $\geq 0,06$  % - ~~max.~~  $\leq 0,2$  %), cuivre (~~min.~~  $\geq 0,08$  % - ~~max.~~  $\leq 1,0$  %) et aluminium (~~max.~~  $\leq 0,015$  %) :

- Epaisseur : 0,8 (par défaut) / \*\*\* mm.
- Couleur/aspect : naturel (par défaut) / prépatiné gris quartz / prépatiné gris anthracite / \*\*\*

Fixation/engrèvement dans le mur de support : crampon (par défaut) / \*\*\* en acier galvanisé (par défaut) / \*\*\*.

### 35.15.3a Bandes de raccord de toitures en zinc

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

Les raccords sont réalisés au moyen de feuilles de zinc de haute qualité Z1 (zinc pur à 99,995 %) défini par la [NBN EN 1179] avec une addition de titane (~~min.~~  $\geq 0,06$  % - ~~max.~~  $\leq 0,2$  %), cuivre (~~min.~~  $\geq 0,08$  % - ~~max.~~  $\leq 1,0$  %) et aluminium (~~max.~~  $\leq 0,015$  %) :

- Epaisseur : 0,8~~mm~~ (par défaut) / \*\*\*\_mm.
- Couleur/aspect : naturel (par défaut) / prépatiné gris quartz / prépatiné gris anthracite / \*\*\*

### 35.22.1a Couvertures de cheminées

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

##### - Prescriptions générales

Les plots de support sont liés à la cheminée par sertissage (par défaut) / ancrage dans la maçonnerie / \*\*\*

La couverture de cheminée est fixées sur son support par rivetage (par défaut) / collage par mortier / lattage et chevauchement / vissage / ~~bolonnage~~boulonnage / \*\*\*

Les fixations de la couverture de cheminée ne réduisent pas l'étanchéité de la toiture, ni du conduit de cheminée.

### 35.32.1a Habillages de finition des corniches et auvents en panneaux contreplaqués

#### EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

##### - Notes d'exécution complémentaires

Planches de rive : bois de classe de durabilité I à III, sans aubier. Minimum 20 (par défaut) / \*\*\* mm d'épaisseur.

Les chants des panneaux découpés sont recouverts d'un traitement de préservation. Ils reçoivent en outre 1 (par défaut) / 2 / \*\*\* couches de finition supplémentaires que les faces des panneaux.

### 35.32.2a Habillages de finition des corniches et auvents en panneaux de stratifiés décoratifs haute pression (HPL)

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

L'habillage des corniches (par défaut) / auvents / \*\*\* est exécuté en panneaux à base de résines synthétiques thermodurcissables, renforcées de manière homogène avec des fibres de cellulose. Les panneaux homogènes sont obtenus par pressage à haute pression ( $\approx 5$  MPa,) et à une température élevée ( $\approx 120^\circ\text{C}$ ). Les panneaux sont revêtus sur les deux faces d'un revêtement décoratif intégré composé de résines composites pigmentées. La surface n'est pas revêtue d'une feuille d'acrylique sensible aux rayures et aux solvants. La composition des panneaux doit convenir pour une utilisation en milieu extérieur (code Exxx selon [NBN EN 438-7]) : ils ne doivent pas nécessiter d'entretien et doivent résister à l'usure, aux chocs, aux rayures et aux coups.

#### Spécifications

- Épaisseur des panneaux : minimum 6 (par défaut) / 8 / 10 / 12 / \*\*\* mm (minimum 8 mm pour les fixations apparentes - minimum 10 mm pour les fixations cachées)
- Densité : au moins 1350 (par défaut) / \*\*\* kg/m<sup>3</sup>

## 36.2 Fenêtres de toiture

### DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

#### - Exécution

[NIT 283, La pose des menuiseries extérieures. Partie 1 : aspects généraux.]

### 36.23.1a Accessoires pour fenêtres de toiture

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

**Pour les stores extérieurs (pare soleil, ...):**

Les performances sont reprises dans la [NBN EN 13561].

Résistance au vent (déterminée selon la [NBN EN 1932]) Les performances sont données dans la [NBN EN 13561] : Classe 0 / Classe 1 / Classe 2 / Classe 3 (par défaut).

Teneur à la poche d'eau pour un angle (déterminé selon la [NBN EN 1933]): Classe 1 (par défaut) / Classe 2 / \*\*\*

Les stores extérieurs résistent au poids de la neige. L'effort de manœuvre (treuil, ...- traction sur sangle,...) est limité à **Classe 1 (30-90N) / Classe 2- (15-50N) (par défaut) / classe 3 / classe 4 / \*\*\*** (conformément à la [NBN EN 13561])

L'endurance mécanique (cycles d'ouverture - d'orientation) : **Classe 1 (3000-6000) (par défaut) / Classe 2 (7000-14000) / Classe 3 (10000-20000)**

Le fonctionnement et dispositifs de sécurité sont vérifiés dans le cadre de la [NBN EN 13561].

Le facteur solaire (transmission d'énergie solaire totale  $g_{tot}$ ) est : ~~<inférieur à 0~~ **0.10** (par défaut) / ~~inférieur à 0.3~~ / ~~inférieur à 0.5~~ / \*\*\* déterminé selon [NBN EN 14501] et [NBN EN 14500].

Le facteur de transmission lumineuse est **défini en fonction du facteur solaire** (par défaut) / \*\*\*.

Couleur et teinte : \*\*\*.

Dispositif de manœuvre : **coulissement sur la largeur vue** (par défaut) / \*\*\*.

Type de manœuvre : **Manœuvre directe / Manœuvre indirecte / Motorisée.**

**(Soit)**

**Manœuvre directe** – la manœuvre est effectuée après ouverture de la fenêtre. Cette manœuvre n'empêche pas le fonctionnement de la fenêtre et ne peut pas être altérée par le mouvement de celle-ci.

**(Soit)**

**Manœuvre indirecte** – la manœuvre indirecte est effectuée à l'aide d'une tringlerie passant vers le côté intérieur de la fenêtre. Le dispositif de manœuvre est constitué d'une tringlerie métallique ou synthétique ou d'une sangle. Les orifices de passage du système de manœuvre sont étanchéifiés à l'aide de joint ou de brosse. Le dispositif de manœuvre est de couleur\*\*\*.

**(Soit)**

**Motorisée** – Le système de manœuvre du store extérieur est actionné par un moteur qui satisfait aux exigences essentielles en matière de sécurité et de santé. Ces exigences sont énumérées à l'annexe I de la Directive Basse Tension [Directive 73/23/CEE], ~~la~~ **Directive Directives** Compatibilité Electromagnétique [Directive 2004/108/CE] et [Directive 2014/30/CE], et la Directive Machine [Directive 2006/42/CE]. L'alimentation du dispositif est **220 VAC** (par défaut) / **24 VCC** / \*\*\*

**Pour les stores intérieurs (pare soleil, stores d'occultation, ...):**

Les performances sont reprises dans la [NBN EN 13120+A1]. Les termes utilisés pour définir les stores intérieurs sont conformes à la [NBN EN ISO 12100] et à la [NBN EN 12216].

Les efforts de manœuvres sont mesurés conformément à la [NBN EN 13527] et de : **Classe 1 (par Défaut) / Classe 2 (efforts réduits – PMR).**

Les bras de manivelle à tige oscillante et les treuils à enrouleurs ont un bras ~~inférieur à~~ **< 20** cm, le rapport de réduction du dispositif est ~~supérieur à~~ **> 1** pour 10. Les organes de manœuvres sont conformes à la [NBN EN 13120+A1].

Le tablier ou les lames des stores satisfont aux critères de résistance aux fausses manœuvres définis dans la [NBN EN 13120+A1] sur base des efforts mentionnés dans les classes de manœuvre ci-dessus.

Les stores disposent de performances d'endurance mécaniques telles que définies dans les [NBN EN 14201] pour une manœuvre manuelle et [NBN EN 14202] pour une manœuvre motorisée

Les performances d'endurance sont : ~~Classe~~ **Classe 1 (2000 cycles d'ouverture et 4000 orientation)** (par défaut) / ~~Classe~~ **Classe 2 (5000 cycles d'ouverture et 10000 cycles d'orientations) / Classe 3 (10 000 cycles d'ouverture et 20 000 cycles d'orientation) / \*\*\*.**

Les stores satisfont aux exigences de sécurité d'utilisation telles que définies dans la [NBN EN 13120+A1].

Les performances thermiques additionnelles sont **négligées** (par défaut) / **\*\*\*** W/m<sup>2</sup>K(**déterminées** suivant la [NBN EN 13125]).

Le facteur solaire (transmission d'énergie solaire totale g<sub>tot</sub>) est **<inférieur à 0.10** (par défaut) / **inférieur à 0.3** / **inférieur à 0.5** / **\*\*\*** déterminé selon la [NBN EN 14501] et [NBN EN 14500].

Le facteur de transmission lumineuse est **défini en fonction du facteur solaire** (par défaut) / **\*\*\***.

Les tolérances des stores sont reprises dans la [NBN EN 13120+A1].

Les stores sont composés de **toiles** (par défaut) / **lamelles** / **\*\*\***.

La durabilité (conformément à la [NBN EN 13120+A1]) est de **Classe 1** (250h UV) / **Classe 2** (500h UV) (par défaut) / **Classe 3** (1000h UV) / **classe 4** (2000h UV).

Couleur et teinte : **\*\*\***.

La résistance à la corrosion des dispositifs métalliques est de **classe 1** (par défaut) / **Classe 2** (pour des conditions de forte humidité intérieure).

Type de manœuvre des stores intérieurs : **Manœuvre directe** / **Manœuvre indirecte** / **Motorisée**.

**(Soit)**

**Manœuvre directe** – la manœuvre est effectuée directement sur le store. Cette manœuvre n'empêche pas le fonctionnement de la fenêtre et ne peut pas être altérée par le mouvement de celle-ci.

**(Soit)**

**Manœuvre indirecte** – la manœuvre indirecte est effectuée à l'aide d'une tringlerie ou d'une sangle.

**(Soit)**

**Motorisée** – Le système de manœuvre du store extérieur est actionné par un moteur qui satisfait aux exigences essentielles en matière de sécurité et de santé. Ces exigences sont énumérées à l'annexe I de la Directive Machine [Directive 2006/42/CE] ainsi que les directives Basse Tension [Directive 73/23/CEE] et la Directive Compatibilité Electromagnétique [Directive 2004/108/CE] . L'alimentation du dispositif est **220 VAC** (par défaut) / **24 VCC** / **\*\*\***.

#### **Pour les autres accessoires complémentaires :**

Les bâtons de manœuvre, réhausses pour fenêtre : **sur proposition du produit** (par défaut) / **\*\*\***.

Les dispositifs de fermeture de sécurité, les limiteurs d'ouvertures sont définis dans l'article correspondant aux fenêtres de toiture.

Les divers accessoires électriques sont conformes à la Directive Machine [Directive 2006/42/CE].

Les bavettes complémentaires sont compatibles avec les types de sous-toiture et de couverture. Les jonctions des membranes permettent un recouvrement conforme aux [NIT 240], [NIT 240.01], [NIT 240.02], [NIT 225], [NIT 219].

## 36.4 Lanterneaux

### DESCRIPTION

- Remarques importantes

### Mesurage

**En fonction de la nature du lanterneau, des indications spécifiques dans le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif, le mesurage de tous les postes de l'élément 36.4 Lanterneaux est effectué comme suit et conformément à la Norme belge [NBN B-06-001]:**

unité de mesure:

~~OPTION 1 : par m<sup>2</sup>~~

~~OPTION 2 : par module de même nature : module de début ou de fin, longueur du module, module d'angle.~~

~~OPTION 3 : par m. Profil au mètre courant, ventilé en fonction des dimensions, forme et type.~~

code de mesurage:

~~Les dimensions indiquées sont les mesures de jour du lanterneau, prises à la partie supérieure des costières.~~

~~Les accessoires et moyens de fixation sont compris.~~

nature du marché:

~~QF ou autre choix de l'auteur de projet.~~

## MATÉRIAUX

Les performances des lanterneaux ponctuels sont définies dans la norme [NBN EN 1873:2014+A1] et les performances des lanterneaux continus sont définies dans la norme [NBN EN 14963]. Si les lanterneaux ont des fonctions d'évacuation de fumées, ils ~~doivent être~~ sont conformes à la norme [NBN EN 12101-2].

Les lanterneaux ont les performances suivantes :

- Résistance aux charges ascendantes : **UL1000 / UL 1500 / UL 3000**
- Résistance aux charges descendantes : **DL 750 / DL 1125 / DL 1750 / DL 2500**
- Etanchéité à l'eau 1 heure avec un angle de **\*\*\* °**
- Etanchéité à l'air : **inférieure** < à **\*\*\*** — m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup> ou à **\*\*\*** m<sup>3</sup>/h/m (selon la longueur de joint)
- Résistance aux chocs : **SB 300 / SB 600 / SB 800 / SB 1200**
- Transmission lumineuse : **\*\*\***
- Facteur de transmission lumineuse ( $\tau_v$ ) est de **\*\*\* %**
- Acoustique : **\*\*\* db**
- Résistance à l'effraction : **0 / 1 / 2 / 3** selon [NBN EN 1627]

## EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

### Structure portante

Les lanterneaux sont placés conformément aux spécifications du fabricant et doivent être conformes aux dispositions de la [NIT 244]. La continuité des performances doit être assurée lors de la mise en œuvre.

- Les structures portantes sont placées par une firme spécialisée, conformément aux plans de l'auteur de projet et aux indications du fabricant ainsi qu'aux détails d'exécution fournis par ce dernier. L'entrepreneur général est chargé d'une bonne coordination de l'exécution en ce qui concerne les raccordements au gros-œuvre, aux travaux de couverture de toiture et aux autres postes d'exécution.
- Les mesures données sont indicatives, l'entrepreneur est chargé d'adapter l'implantation de la structure portante aux dimensions réelles. A cet effet, l'entrepreneur soumet à l'approbation de l'architecte, avant l'exécution :
  - une note de calcul, établie par le fournisseur du système;
  - un éventail des couleurs et des échantillons des différentes composantes;
  - des prototypes du système de support;
  - les détails de finition et, le cas échéant, les plans de pose;
  - les certificats de garantie requis ainsi que les certificats protection contre la rouille, etc.
- Pendant l'exécution, les règles suivantes sont respectées :
  - pas de contact direct entre le vitrage et la menuiserie;
  - drainage des feuillures (fuites, condensation);
  - limiter les tensions thermiques et mécaniques dans le vitrage;

- protection du vitrage isolant au moyen de joints d'étanchéité résistants aux rayons UV et à l'humidité.
- L'ensemble est conçu de manière telle qu'il n'y ait aucune stagnation d'eau sur ou dans la construction et que l'étanchéité du raccord aux bâtiments existants soit assurée.
- Les sections des profils et les détails sont adaptés en fonction des schémas de principe proposés sur les plans. Les dimensions minimales des profils tiennent compte des charges de neige et de vent, des notes de calcul, de la composition des éléments fixes et ouvrants, de la quincaillerie ainsi que de l'épaisseur du vitrage et/ou des éventuels panneaux de remplissage. Le lanterneau ne peut en aucune manière se déformer.
- Les éléments de grandes dimensions doivent disposer d'une grande rigidité afin de limiter le nombre de fixations. Le nombre de fixations est également déterminé en fonction des exigences du vitrage. Le mode de fixation doit permettre la libre dilatation des éléments distincts sans que la stabilité ou l'étanchéité n'en soient menacées.
- La structure portante est fixée au gros-œuvre de toiture ou de façade à l'aide de goujons ou directement dans le gros œuvre à l'aide d'ancrages chimiques et de vis et chevilles. Leur nombre est suffisant pour résister, sans déformation permanente et avec un coefficient de sécurité d'au moins 5, à l'influence du vent et des autres éléments.

## Vitrages et éléments de remplissage transparents et translucides

- Les caractéristiques des vitrages sont définies dans la section 42 Vitrages extérieurs et éléments de remplissage et suivants.
- Dans le cadre des vitrages, la flèche maximale des supports est conforme au [Buildwise Méthode de dimensionnement Rapport 11] ~~du CSTC~~. Pour les matériaux synthétiques, les caractéristiques de résistance définies dans les normes [NBN EN 1873:2014+A1] et [NBN EN 14963] définissent les limites d'utilisation du lanterneau pour les charges ascendantes et descendantes.
- Le montage du vitrage se fera conformément aux dispositions de la [NIT 221].

## DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

### - Exécution

[NIT 283, La pose des menuiseries extérieures. Partie 1 : aspects généraux.]

[NIT 221, La pose des vitrages en feuillure (Les NIT 214 et 221 remplacent les NIT 110 et 113).]

### 36.41.1a Lanterneaux en aluminium

#### MESURAGE

- unité de mesure:

Selon  $m^2$ , titre  $m$

#### ~~36.4 Lanterneaux~~

Choix opéré : ~~\*\*\*~~ / **OPTION 1 ( $m^2$ )** / **OPTION 2 (module)** / **OPTION 3 (m)**

- code de mesurage:

Selon Surface titre  $m$  pour le lanterneau, distinction faite en fonction du type.

Longueur nette pour les costières distinction faite en fonction du type et de la hauteur.

Les dimensions indiquées sont les mesures de jour du lanterneau, prises à la partie supérieure des costières. Les accessoires et moyens de fixation sont compris.

### 36.4 Lanterneaux

- nature du marché:

~~\*\*\*~~ / QF

#### 36.41.2a Lanterneaux en bois

##### MESURAGE

- unité de mesure:

~~Selon~~ ~~m<sup>2</sup>, titre 36.4 Lanterneaux~~ m

~~Choix opéré~~ : OPTION 1 (m<sup>2</sup>) / OPTION 2 (module) / OPTION 3 (m)

- code de mesurage:

~~Selon~~ Surface ~~titre 36.4~~ nette Lanterneaux pour le lanterneau, distinction faite en fonction du type.

Longueur nette pour les costières distinction faite en fonction du type et de la hauteur.

Les dimensions indiquées sont les mesures de jour du lanterneau, prises à la partie supérieure des costières. Les accessoires et moyens de fixation sont compris.

- nature du marché:

~~PM~~ / QF

#### 36.42 Vitrages pour lanterneaux

##### DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Les postes qui suivent sont relatifs aux vitrages spécifiques aux lanterneaux.

Pour les autres vitrages, on se réfère à la section 42 Vitrages extérieurs et éléments de remplissage

#### 36.42.1a Doubles vitrages feuilletés pour lanterneaux

##### MESURAGE

- unité de mesure:

~~m<sup>2</sup>~~ (par défaut) / p-m<sup>2</sup>

(soit par défaut) 1. -

(soit) 2. m<sup>2</sup>

- code de mesurage:

Compris(par défaut)/ surface nette

**OPTION 1 (soit par défaut):**

~~Sauf~~ indication 1. particulière dans le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif, le Le prix du vitrage extérieur est compris dans le prix unitaire global des lanterneaux, en tenant compte des spécifications faites pour les vitrages dans les postes concernés.

**OPTION (soit) 2:**

~~Exceptionnellement et uniquement moyennant mention explicite dans le cahier spécial des charges et le métré récapitulatif, certains vitrages extérieurs spéciaux peuvent être repris dans un poste séparé, libellé en fonction du type de vitrage. Dans cas le code de mesurage est le suivant:~~

~~Surfaces nettes vitrées; surface réellement placée. Les surfaces inférieures à 0,25 m<sup>2</sup> sont comptées pour 0,25 m<sup>2</sup>. Les vitres non rectangulaires seront mesurées selon la superficie du plus petit rectangle circonscrit.~~

~~Choix opéré : OPTION 1 (vitrage repris dans poste lanterneau) / OPTION 2 (surface nette vitrages spéciaux)~~

- nature du marché:

PM (par défaut) / QF

(soit par défaut) 1. PM

(soit) 2. QF

36.42.2a Plaques en matière synthétique pour lanterneaux

**MESURAGE**

- unité de mesure:

- (par défaut) / m<sup>2</sup>

(soit par défaut) 1. -

(soit) 2. m<sup>2</sup>

- code de mesurage:

Compris (par défaut) / surface nette

(soit par défaut) 1. Le prix du vitrage extérieur est compris dans le prix unitaire global des lanterneaux, en tenant compte des spécifications faites pour les vitrages dans les postes concernés.

(soit) 2. Surfaces nettes vitrées. Les surfaces inférieures à 0,25 m<sup>2</sup> sont comptées pour 0,25 m<sup>2</sup>. Les vitres non rectangulaires seront mesurées selon la superficie du plus petit rectangle circonscrit.

- nature du marché:

PM (par défaut) / QF

(soit par défaut) 1. PM

(soit) 2. QF

### 36.51.3a Accessoires pour coupoles

#### MATÉRIAUX

##### - Caractéristiques générales

###### **Stores intérieurs** (pare soleil, stores d'occultation, ...)

Les performances sont reprises dans la [NBN EN 13120+A1]. Les termes utilisés pour définir les stores intérieurs sont conformes à la [NBN EN ISO 12100] et à la [NBN EN 12216].

Les efforts de manœuvres sont mesurés conformément à la [NBN EN 13527] et de : **Classe 1** (par défaut) / **Classe 2 (efforts réduits – PMR)**.

Les bras de manivelle à tige oscillante (tringlerie à barres et articulations) et les treuils à enrouleurs (sangle, courroie, corde ou chaîne) ont un encombrement de manœuvre (bras) **inférieur à**  $\leq 20$  cm, le rapport de réduction (coefficient de démultiplication de l'effort) du dispositif est **supérieur à**  $\geq 1$  pour 10. Les organes de manœuvres sont conformes à la [NBN EN 13120+A1].

Le tablier ou les lames des stores satisfont aux critères de résistance aux fausses manœuvres définis dans la [NBN EN 13120+A1] sur base des efforts mentionnés dans les classes de manœuvre ci-dessus.

Les stores disposent de performances d'endurance mécaniques telles que définies dans la [NBN EN 14201] pour une manœuvre manuelle et [NBN EN 14202] pour une manœuvre motorisée.

Les performances d'endurance sont : **Classe 1 (2000 cycles d'ouverture et 4000 orientation)** (par défaut) / **Classe 2 (5000 cycles d'ouverture et 10000 cycles d'orientation)** / **Classe 3 (10 000 cycles d'ouverture et 20 000 cycles d'orientation)** / **\*\*\***.

Les stores satisfont aux exigences de sécurité d'utilisation telles que définies dans la [NBN EN 13120+A1].

Les performances thermiques additionnelles sont **négligées** (par défaut) / **\*\*\* W/m<sup>2</sup>K** (déterminées suivant la [NBN EN 13125]).

Le facteur solaire (transmission d'énergie solaire totale  $g_{tot}$ ) est **inférieur à**  $\leq 0.4$  (par défaut) / **\*\*\*** déterminé selon les [NBN EN 14501] et [NBN EN 14500].

Le facteur de transmission lumineuse est **supérieur à**  $\geq 0.1$  (par défaut) / **\*\*\***.

Les tolérances des stores sont reprises dans la [NBN EN 13120+A1].

Les stores sont composés de **toiles** (par défaut) / **lamelles** / **\*\*\***.

La durabilité (conformément à la [NBN EN 13120+A1]) est de **Classe 1 (250h UV)** / **Classe 2 (500h UV)** (par défaut) / **Classe 3 (1000h UV)** / **classe 4 (2000h UV)**.

Couleur et teinte vers l'intérieur du bâtiment : **blanc** (par défaut) / **\*\*\***.

Couleur et teinte vers l'extérieur du bâtiment : **réfléchissant** (par défaut) / **blanc** / **\*\*\***.

La résistance à la corrosion des dispositifs métalliques est de **Classe 1** (par défaut) / **Classe 2 (pour des conditions de forte humidité intérieure)**.

Type de manœuvre des stores intérieurs : **Manœuvre directe** (par défaut) / **Manœuvre indirecte** / **Motorisée**.

###### **(Soit par défaut)**

**Manœuvre directe** – la manœuvre est effectuée directement sur le store. Cette manœuvre n'empêche pas le fonctionnement de la fenêtre et ne pourra pas être altérée par le mouvement de celle-ci.

**(Soit)**

Manœuvre indirecte – la manœuvre indirecte est effectuée à l'aide d'une tringlerie ou d'une sangle. La hauteur entre le plancher fini et le dispositif de manœuvre (quelle que soit la hauteur du lanterneau) est ~~≤ de maximum 1~~ 1.00m (par défaut) / \*\*\*

**(Soit)**

Motorisée – Le système de manœuvre du store intérieur est actionné par un moteur qui satisfait aux exigences essentielles en matière de sécurité et de santé. Ces exigences sont énumérées à l'annexe I de la Directive Machine. L'alimentation du dispositif est ~~220VAC~~ 220 VAC (par défaut) / 24 VCC / \*\*\*.

Les stores sont à lamelles (par défaut) / sergés / tissés / nattés / \*\*\*

**Autres accessoires complémentaires**

Les bâtons de manœuvre, rehausse pour fenêtre : sur proposition du produit (par défaut) / \*\*\*.

Les dispositifs de fermeture de sécurité, les limiteurs d'ouvertures sont définis dans l'élément correspondant aux fenêtres de toiture.

Les divers accessoires électriques sont conformes aux [Directive 73/23/CEE], Directive Basse Tension et [Directive 2004/108/CE] et [Directive 2014/30/CE], ~~Directive~~ Directives Compatibilité Electromagnétique et [Directive 2006/42/CE], Directive Machine.

Les bavettes complémentaires sont compatibles avec les types de sous-toiture et de couverture. Les jonctions des membranes permettent un recouvrement conforme aux [NIT 240], [NIT 240.01], [NIT 240.02], [NIT 225], [NIT 219].

Les grilles complémentaires de sécurité sont adaptées pour l'utilisation des lanterneaux et coupoles et atteignent les performances SD 1200 selon la [NBN EN 1873:2014+A1] pour les lanterneaux ponctuels et [NBN EN 13963] pour les lanterneaux continus.