
LOT 05 – ETANCHEITE / BARDAGE & COUVERTURE ZINC

TABLE DES MATIERES

1.	SPECIFICATIONS GENERALES	2
1.1.	SPECIFICATIONS GENERALES COUVERTURE.....	2
1.2.	SPECIFICATIONS BARDAGE	5
1.3.	SPECIFICATIONS ETANCHEITE	7
2.	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES	16
2.1.	COUVERTURE ZINC JOINT DEBOUT	16
2.2.	BARDAGE ZINC JOINT DEBOUT	18
2.4.	BARDAGE BOIS.....	22

1. SPECIFICATIONS GENERALES

1.1. SPECIFICATIONS GENERALES COUVERTURE

Documents techniques contractuels

Les travaux, objets du présent lot seront exécutés conformément aux clauses et conditions générales des documents ci-après en vigueur à la date de remise des offres, à savoir :

Liste des D.T.U. applicables au marché :

- DTU 40.41 (NF P 34-211 de septembre 2004) et mises à jour : Couvertures par éléments métalliques en feuilles et longues feuilles en zinc ;
- DTU 40.5 (NF P 36-201 de novembre 1993) : Travaux d'évacuation des eaux pluviales.

Matériaux

- NF EN 988 de Décembre 1996 : «Zinc et alliages de zinc - spécifications pour produits laminés plats pour le bâtiment».
- NF EN 501 de Novembre 1994 : «Produits de couvertures en tôle métalliques - spécifications pour les produits de couverture en feuille de zinc totalement supportées».
- NFB 52.001 de Mars 1987 : Règles d'utilisation du bois dans les constructions.

Fixation des bois de couverture et des pattes

- norme NFE 27.951 de Mai 1974 pour les pointes
- norme NFE 25.604 de Mai 1984 pour les vis à bois

Supports de couverture

Eléments porteurs traditionnels en bois :

- NF P 84-207 (DTU 43.4) et Avis Techniques

Liste des règles de calcul :

- Règles NV 65 : (d'avril 2000) : Règles définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions ;
- Règles N84 modifiées 95 : (P 06-006 de septembre 1996)) : Action de la neige sur les constructions ;
- Réglementation Thermique 2005 : Méthode de calcul Th-CE et Règles d'application Th-Bât - I - S ;
- Règles BF 88 septembre 1988 : Méthode de justification par le calcul de la résistance au feu des structures en bois.
- Règles PS (NF P 06-013) de décembre 1995 : Règles applicables aux bâtiments, dites Règles PS 92.
- NF EN 1995-1 de novembre 2005 : Eurocode 5 - Conception et calcul des structures en bois.
- NF EN 1990 de mars 2003 : Eurocodes structuraux - Bases de calcul des structures.
- NF EN 1998-1 de septembre 2005 : Eurocode 8 - Calcul des structures pour leur résistance aux séismes.

Indications au CCTP

L'entrepreneur du présent lot devra la fourniture de tous les matériaux et le matériel nécessaire à leur mise en œuvre ainsi que tous les transports et manutentions diverses. L'entrepreneur devra en outre se rendre compte sur place de l'état des lieux et des difficultés éventuelles d'exécution des travaux.

Il sera également dû, tous les travaux annexes nécessaires à la parfaite tenue et finition des ouvrages.

Le matériel, les produits et matériaux énumérés dans le présent CCTP ont été choisis en référence, soit de leurs caractéristiques techniques, leur comportement au feu, leur aspect ou leurs qualités. L'entrepreneur qui envisagerait de poser des produits similaires devra clairement le préciser dans son devis estimatif et devra fournir en même temps, les avis techniques, procès verbaux d'essais au feu et des échantillons pour justifier de leur équivalence. Tout produit ne faisant pas l'objet d'un avis technique ou n'étant pas couvert par une assurance ne pourra être retenu.

Tous les bois mis en œuvre seront préalablement traités aux produits fongicides et insecticides, suivant norme NF X 40-500.

Les mortiers pour tous les ouvrages de scellements, hourdage, filets, solins, etc., seront exécutés au mortier bâtard. Le mortier de ciment est exclu.

Les ouvrages de zinguerie seront à dilatation libre. Le zinc utilisé pour les travaux de zinguerie sera bien épuré, d'une épaisseur régulière, sans ondulation, boursoffure, paille, cendrure et autres défauts.

Traitement des bois

Règles à respecter en matière de préservation des bois seront les normes :

- NF X 40-500, pour la préservation contre les agents biologiques tels que la pourriture et la vermoulure.
- RECOMMANDATIONS A3-78 et A3 bis du G.P.E.M.
- NF X 40-002 et NF X 41-5.
- NF T 72-083, T 72-084 et T 72-085

Qualité des bois

Bois massifs :

Les bois massifs de couverture doivent être secs à l'air et les essences admises seront conformes aux règles des DTU CB 71. Les liteaux, voliges, etc, utilisés sur des entraxes de portées inférieures à 1,20 m, ne doivent pas présenter de défauts susceptibles de réduire leur résistance. Pour les portées supérieures ou pour des sections plus importantes, on se référera au classement technologique de qualité de la norme NF B 52-001, catégorie 1. Ces bois devront avoir une protection fongicide et insecticide au moyen de produits suivant la qualité CTB-F.

Panneaux dérivés du bois :

Les panneaux contreplaqués ou de particules doivent satisfaire aux normes en vigueur. Les contreplaqués doivent être de qualité "Extérieur CTB-X" de format maximum de 315 x 155 cm. Les panneaux de particules doivent être de qualité au moins égale à celles exigées pour la marque "CTB-H" de format maximum 370 x 125 cm.

Mortiers :

L'emploi de mortier de ciment n'étant pas admis, on distingue deux catégories de mortier, le mortier de chaux ou de ciment à maçonner et le mortier bâtard, destinés soit aux hourdages, soit aux filets, ou aux solins.

Mortiers pour hourdage :

Compte tenu de sa rigidité trop importante, le mortier de ciment est interdit. Les dosages des autres mortie Les dosages des autres mortiers seront les suivant :

- a) Mortier de chaux : 250 à 350 kg de chaux par m³ de sable sec.
- b) Mortier bâtard : 150 kg de ciment et 175 à 225 kg de chaux par m³ de sable sec.

Les ciments doivent être des classes 35 ou 45. Les chaux seront hydrauliques dans les classes 60 et 100 ou naturelles XHN ou artificielles XHA. Le sable doit être de granularité 0/3. Les colorants éventuels doivent être compatibles avec les liants (oxydes spécialisées). Leur dosage ne doit pas dépasser 7 % de la masse de ciment.

Mortiers pour filets, solins, etc. :

Compte tenu de sa rigidité trop importante, le mortier de ciment est interdit. Il ne sera accepté que le mortier bâtard dosé à 150 kg de ciment et 175 à 225 kg de chaux par m³ de sable sec. Les chaux seront hydrauliques dans les classes 60 et 100 ou naturelles XHN ou artificielles XHA. Le sable doit être de granularité 0/3. Les colorants éventuels doivent être compatibles avec les liants (oxydes spécialisées). Leur dosage ne doit pas dépasser 7 % de la masse de ciment.

Ecrans :

Ecrans souples :

Cet écran est constitué soit par des lés de feutre bitumé avec armature rapportée à mailles larges satisfaisant au moins aux prescriptions imposées pour le type 36S par la norme NF P 84-307 soit par des lés en film de polyéthylène de 100 microns au minimum.

Ecrans rigides en bois :

Cet écran peut être constitué soit par des voliges ou des planches jointives ou emboîtées, soit par des panneaux de contreplaqué ou des panneaux de particules. Les panneaux de contreplaqué doivent porter l'estampille "NF extérieur CTB-X" (format maxi de 315 x 155). Les panneaux de particules doivent avoir les caractéristiques exigées pour la marque CTB-H (format maxi de 370 x 125)

Ecrans en terre cuite :

Cet écran peut être constitué par des produits en terre cuite, généralement assemblés par hourdage au mortier de ciment, avec interposition d'une armature dans les joints, et reposant sur des fermettes ou chevrons convenablement espacés.

Ecrans en maçonnerie :

Cet écran peut être constitué par des éléments porteurs en maçonnerie, préfabriqués ou non, spécialement destinés à cet usage.

Bois massifs de couverture :

- Les bois massifs de couverture devront être secs à l'air.
- Essences utilisées. Toutes les essences admises en charpente (cf Règles CB 71, art 2.12) seront utilisables pour les travaux de couverture.
- Caractéristiques physiques :
 - a) Bois de couvertures de petites dimensions pour portées < 1,20 m d'entraxe : ces bois de couverture de petites dimensions (liteaux, voliges, etc) ne devront pas présenter de défauts susceptibles de réduire gravement leur résistance. Seront prohibés en particulier : les altérations biologiques (champignons et insectes) autres que le bleuissement et les piqûres noires ; les défauts localisés tels que les nœuds, flaches, poches de résine, qui, isolément ou par le fait de leur groupement en une même section, réduiraient de plus d'un quart la surface de la section considérée ; les pentes générales de fil > 12% par rapport à l'axe géométrique de la pièce.
 - b) Bois de couvertures de dimensions importantes ou utilisés pour des portées > 1,20 m d'entraxe : ces bois de section importante (planches, chevrons, etc) seront conformes au classement technologique de qualité de la norme NF P 52-001 catégories 1.
- Protection fongicide et insecticide. La protection des bois de couverture pourra être exigée suivant les circonstances, les lieux d'emploi et la nature des bois utilisés. Elle sera dans ce cas réalisée au moyen de produits dont les caractéristiques seront au moins égales à celles exigées pour la marque de qualité CTBF.

Contreplaqués, particules, autres :

- Panneaux contreplaqués. Les panneaux contreplaqués devront satisfaire aux normes NF P 54-155 et NF B 54-160. Le format maximal d'élément de toiture sera 315 x 125 cm. Ils devront avoir des caractéristiques au moins égales à celles exigées pour la marque de qualité "extérieur CTB-X".
- Panneaux de particules. Les panneaux de particules devront satisfaire aux normes NF B 54-100 et NF B 54-110. Le format maximal d'élément de toiture sera 370 x 125 cm. Ils devront avoir des caractéristiques au moins égales à celles exigées pour la marque de qualité CTB-H.
- Autres panneaux. Le présent document ne visera pas l'utilisation des autres panneaux.

Ecrans :

- Ecran souple. Cet écran sera constitué, soit par des lés de feutre bitumé, avec ou sans armature rapportée à mailles larges, soit par des lés en polyéthylène, armé ou non. Le feutre bitumé devra satisfaire aux prescriptions imposées, pour le type 36S, par la norme NF P 84-307. Le film de polyéthylène devra avoir dans tous les cas une épaisseur au moins égale à 100 microns.
- Ecran rigide. Dans le cas où les charges constituées par la couverture et son support seront transmises à l'écran, les conditions de mise en oeuvre, notamment celles résultant des charges réglementaires, devront faire l'objet d'une étude particulière de la part de la Maîtrise d'oeuvre.
 - a) Ecran en bois ou matériau dérivé du bois. Cet écran pourra être constitué soit par des voliges ou des planches (jointives ou emboîtées) soit par des panneaux de contreplaqué ou de particules.
 - b) Ecran en terre cuite. Cet écran pourra être constitué par des produits de terre cuite, généralement assemblés par hourdage au mortier de ciment, avec interposition d'une armature dans les joints, et reposant sur des fermettes ou chevrons convenablement espacés.
 - c) Ecran en maçonnerie. Cet écran pourra être constitué par des éléments porteurs en maçonnerie, préfabriqués ou non, spécialement destinés à cet usage.

Pointes, agrafes et vis de fixation :

- Pointes. Les pointes pourront être lisses, torsadées ou crantées. Les pointes lisses en acier devront être conformes à la norme NF E 27-951.
- Agrafes. Elles seront réalisées en acier. Leurs caractéristiques géométriques seront 1,83 mm pour l'épaisseur ou diamètre minimal, et 63,5 mm de longueur minimale de chaque branche.
- Vis auto taraudeuses. Elles seront en acier à 115 kg/mm² au minimum de limite élastique, cémenté et de 6 mm minimum. Ces vis pourront être en acier inoxydable Z12 CN 17.08.

Mortiers et métaux :

- Mortiers. On distinguera deux catégories de mortiers, l'emploi de mortier de ciment ne sera pas admis. Les dosages conseillés seront :
 - a) Mortier pour hourdages en partie courante
 - b) Mortier de chaux : 200 à 300 kg de chaux par m³ de sable sec.
 - c) Mortier bâtard : 150 kg de ciment et 175 à 225 kg de chaux par m³ de sable sec.
 - d) Mortier pour filets, solins, etc...
 - e) Mortier bâtard : 150 kg de ciment et 175 à 225 kg de chaux par m³ de sable sec.
 - f) Constituants au mortier. Les ciments devront être de la classe 35 ou 45. Les chaux devront être hydrauliques des classes 60 et 100, soit naturelles XHN, soit artificielles XHA. Les liants devront être conformes aux normes NF P 15-301, 15-310 et 15-312. Le sable devra être de granularité 0,1/3,15 (sable 0/3).

- Métaux. La nature et les caractéristiques des métaux employés devront être conformes à celles définies dans la série des cahiers des charges DTU 40.41 à 40.45 concernant les travaux de couverture par grands éléments métalliques en feuilles et bandes. En ce qui concernera le plomb, elles devront être conformes aux spécifications des normes NF A 55-401 et 402.

Protection contre la corrosion

La protection contre la corrosion de tous les éléments et accessoires de fixation sera prévue pour résister aux conditions atmosphériques du lieu de construction.

Protection feu

Les écarts feu seront respectés, les éléments bois seront arrêtés à distance réglementaire et seront remplacés par un glacis d'affleurement en matériau adapté à cet usage.

Sécurité de chantier

La sécurité anti-chutes réglementaire sera prévue par l'entreprise, conformément à la réglementation en vigueur concernant la protection des travailleurs, ainsi que le respect des consignes de sécurité en vigueur pour l'utilisation des moyens de manutention et travail en hauteur (filets, harnais, etc.).

Plan de toiture

L'entreprise soumissionnaire présentera à l'avis du Maître d'œuvre et du Bureau de Contrôle, avant tout début des travaux, les détails d'exécutions retenus pour la réalisation des travaux, compte tenu des particularités rencontrées (reliefs, pénétrations, ouvrages en toitures, etc.). Ils seront mis au point en accord avec tous les corps d'état concernés, en respectant les règles en vigueur et les dispositions de principe figurées aux documents d'Appel d'Offres.

1.2. SPECIFICATIONS BARDAGE

Bardage rapporté

On appelle bardage rapporté, le système de revêtement extérieur de parois verticales, composé d'une peau et d'une ossature permettant de rapporter cette peau devant la structure porteuse à revêtir.

La peau du bardage rapporté peut être à base :

- de grands éléments (plaques, panneaux, ...)
- d'éléments de grande longueur (clins, lames, ...)
- de petits éléments (tuiles, ardoises, écailles, plaques, dalles, bardeaux, ...).

Il n'appartient pas au bardage rapporté de séparer l'intérieur du bâtiment de l'extérieur mais d'être entièrement situé à l'extérieur, rapporté sur le gros oeuvre qui assume la dite séparation et auquel l'ouvrage de bardage apporte l'aspect extérieur, contribue à l'étanchéité à la pluie et le plus souvent à l'isolation thermique assurant ainsi la protection de la structure porteuse vis-à-vis des sollicitations climatiques.

Remarque : Lorsqu'un système, normalement employé en bardage rapporté, est utilisé pour séparer l'intérieur du bâtiment de l'extérieur, il ne constitue plus un bardage rapporté tel que visé dans le présent document, mais un ouvrage différent, où il joue lui-même le rôle de mur et où il doit répondre aux diverses performances exigées d'un mur, notamment du point de vue stabilité, résistance aux sollicitations climatiques, sécurité incendie, confort thermique et confort acoustique, ... Il peut en ce cas être appelé : « bardage » tout court, « bardage industriel », « façade légère », etc.

Structure porteuse

On appelle structure porteuse, le gros oeuvre lequel doit assurer notamment la stabilité du bâtiment ainsi que l'étanchéité à l'air des murs.

Ne sont visées dans le présent document que les structures porteuses réalisées en maçonneries d'éléments ou en béton.

On appelle ossature, l'ensemble du dispositif permettant de rapporter la peau sur la structure porteuse.

Le type d'ossature le plus généralement utilisé est celui constitué de profilés disposés en réseau vertical. Du moins, seul ce type d'ossature sera pour l'instant considéré.

Ces profilés verticaux peuvent être solidarités à la structure porteuse, soit en contact direct, soit le plus souvent à l'aide de pattes de fixation (équerres en T, étrier en U, ...) qui permettent de compenser les écarts de planéité du support.

Les peaux composées de grandes plaques ou de lames disposées horizontalement sont généralement fixées directement sur le réseau vertical de profilés.

Les peaux composées de lames disposées verticalement ou de petits éléments, sont généralement fixées sur un réseau intermédiaire de lisses horizontales, lui-même fixé sur le réseau vertical de profilés.

Isolation thermique

Depuis de nombreuses années, une isolation complémentaire est, le plus souvent, associée aux bardages rapportés.

Entre isolation et dos de la peau, est toujours ménagée une lame d'air ventilée, qui est en communication avec l'extérieur en rive basse (entrée d'air) et en rive haute (sortie d'air).

Principe de conception

Stabilité d'ensemble

La sécurité doit être assurée dans les mêmes conditions que pour n'importe quelle construction vis-à-vis des sollicitations usuelles (charges permanentes, surcharges climatiques, effets des variations de température, ...).

Les principes établis par les documents de base tel que le DTU P 22-701 (Règles CM) pour les ossatures en acier ou le DTU P 22-702 (Règles AL) pour les ossatures en alliages d'aluminium restent valables, notamment en ce qui concerne :

- les sollicitations prises en compte,
- les coefficients de pondération,
- les méthodes de vérification de la sécurité, soit par le calcul en élasticité, soit par essais, soit encore par combinaison d'essais et modélisation par logiciel adapté (éléments finis) à l'exclusion de toute méthode de calcul de plasticité, inapplicable à ce type d'ouvrage réalisé avec des éléments à parois minces.

Une attention particulière doit être apportée lors des vérifications vis-à-vis des risques de déversement, voilement, torsion, auxquels les éléments à parois minces sont plus sensibles.

Les déformations doivent rester dans des limites admissibles :

- soit fixées par les conditions d'emploi (flèches admissibles par exemple cf. § 2.1.4 et 2.4.3),
- soit parce que les hypothèses de base des calculs cessent d'être valables au-delà d'une certaine valeur des déformations.

En tout état de cause, les déformations acceptées doivent rester compatibles avec celles des éléments de peau de bardage notamment lorsque ces derniers sont rigides et fragiles et maintenus par des dispositifs de fixations rigides ou présentant des emboîtements ou recouvrements de faibles valeurs. Les exigences particulières sont spécifiées dans les Avis Techniques et Constats de Traditionnalité.

Résistance des éléments

Il faut vérifier :

- d'une part, la sécurité contre la plastification ou la rupture,
- d'autre part, la sécurité par rapport à la charge provoquant l'apparition des phénomènes d'instabilité de forme (flambement, déversement, voilement).

Pour certains profilés à parois minces, des efforts secondaires peuvent provoquer des déformations de la section transversale modifiant ainsi leur comportement.

Variations dimensionnelles

La prise en compte des lois physiques appliquées aux phénomènes de dilatation doit conduire à une conception permettant d'assurer une libre dilatation des profilés ou tout au moins de limiter convenablement les contraintes et/ou déformations résultant d'un montage dans lequel les mouvements seraient plus ou moins bridés.

Plage de température

Compte tenu d'une part de leur situation en arrière des éléments de revêtement (peau de bardage) et d'autre part de la présence d'une lame d'air ventilée, les valeurs de température susceptibles d'être atteintes par les profilés d'ossature sont forfaitairement fixées à - 20 °C/+ 60 °C sauf conditions climatiques ou justifications particulières.

Remarque : Il existe des méthodes générales permettant de déterminer le régime thermique des parois en fonction de leurs caractéristiques et de leurs conditions d'environnement : températures d'ambiance extérieure et intérieure, flux solaire, régimes d'échange intérieur et extérieur, coefficient d'absorption des revêtements de surface, etc. Cependant, ces méthodes générales sont souvent lourdes à exploiter et

nécessitent une définition rigoureuse des divers paramètres. Elles ne seront donc utilisées que pour justifier la prise en compte des valeurs de températures différentes de celles définies forfaitairement ci-dessus.

Coefficients de dilatation

Les coefficients de dilatation retenus sont :

- pour l'acier 12.10-6 m/m.K,
- pour les alliages d'aluminium 23.10-6 m/m.K.

Remarque : La pratique montre qu'une prévision de variation dimensionnelle respectivement de ± 1 mm par mètre pour l'aluminium et de $\pm 0,5$ mm par mètre pour l'acier est suffisante

1.3. SPECIFICATIONS ETANCHEITE

Documents techniques contractuels

Les travaux, objets du présent lot seront exécutés conformément aux clauses et conditions générales des documents ci-après en vigueur à la date de remise des offres, à savoir :

Liste des D.T.U. applicables au marché :

- DTU 20.12 : (NF P 10-203 de septembre 1993) : Gros œuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité ;
- DTU 43.1 : (NF P 84-204 de juillet 1994) : Travaux d'étanchéité des toitures terrasses avec éléments porteurs en maçonnerie ;
- DTU 43.3 : (NF P 84-206 de juin 1995) : Travaux de toitures en tôles d'acier nervurées avec revêtement d'étanchéité ;
- DTU 43.4 : (NF P 84-207 de mai 1993) : Travaux de toitures en éléments porteurs en bois et panneaux dérivés du bois avec revêtements d'étanchéité ;
- DTU 43.5 : (NF P 84-208 de novembre 2002) : Réfection des ouvrages d'étanchéité des toitures terrasses ou inclinés ;
- DTU 43.6 : (NF P 84-210 de mars 2007) : Etanchéité des planchers intérieurs en maçonnerie par produits hydrocarbonés.
- Règlementation thermique : RT 2012.
- DTU P 06 002 de février 2009 : Règles Neige et vent

Classement F.I.T. :

- Classement F.I.T. des étanchéités de toitures. Classement d'aptitude à l'emploi en fonction des paramètres suivants :
- F : Fatigue ;
- I : Indentation (poinçonnement) ;
- T : Température.

Exploitation et usage de la toiture et type de protection					
Support direct du revêtement	Pentes (%)	Inaccessible		Technique	
		Autoprotection (apparent) (1)	Meuble (graviers) (2)	Autoprotection (apparent)	Dure (dalles sur graviers) (2)
Isolant thermique	0	F4I2T2 (3)(4)	F3I3T1 (5)	F4I4T2	F3I3T2 (5)
	Plate	F4I2T2 (3)(4)	F3I3T2 (5)	F4I4T2	F3I3T2 (5)
	Inclinée	F4I2T2 (6)		F4I4T2 (6)	
Béton	0	F4I2T2	F3I3T1	F4I4T2	F3I3T2
	Plate	F4I2T2	F3I3T2	F4I4T2	F3I3T2
	Inclinée	F4I2T2		F4I4T2	
Béton + isolation inversée	0		F3I3T1		F3I3T1
	Plate		F3I3T2		F3I3T2
Béton + verre cellulaire	Plate	F4I2T2	F3I3T2	F4I4T2	F3I3T2
	Inclinée	F4I2T2		F4I4T2	
Bois, panneaux dérivés	Plate	F4I2T2	F3I3T2	F4I4T2	F3I3T2
	Inclinée	F4I2T2 (6)		F4I4T2 (6)	
Ancien revêtement	0	F4I2T2	F3I3T2	F4I4T2	F3I3T2
	Plate	F4I2T2	F3I3T2	F4I4T2	F3I3T2
	Inclinée	F4I2T2 (6)		F4I4T2 (6)	
Support direct du revêtement	Pentes (%)	Accessible		Accessible	
		Piétonnier	Véhicules	Piétonnier	Jardins

		Protection dure		Protection directe dalles sur plots	Protection directe par couche drainante
Isolant thermique	0 Plate	F4I4T2	F4I4T2	F5I4T3 F5I4T3	F3I5T1 F3I5T2
Béton	0 Plate	F4I4T2	F4I4T2	F5I4T3 F5I4T3	F3I5T1 F3I5T2
Béton + isolation inversée	0 Plate	F3I3T2		F3I3T2 (2) F3I3T2 (2)	F3I5T1 F3I5T2
Ancien revêtement	0 Plate	F4I4T2	F4I4T2	F5I4T3 F5I4T3	F3I5T1 F3I5T2

- (1) Indice I porté à I3S pour les revêtements monocouche
(2) Indice I porté à I4 pour les revêtements monocouche
(3) Indice I porté à I3 pour laine minérale sur béton et béton cellulaire
(4) Indice I porté à I3 sur laine minérale de Résistance thermique > 2 m²C/W
(5) Indice I porté à I4 pour laine minérale sur béton et béton cellulaire et pour polystyrène expansé.
(6) Indice T porté à T3 si Résistance thermique > 2 m²C/W

Certificat ACERMI :

Les isolants doivent faire l'objet d'un CERTIFICAT DE QUALIFICATION ACERMI, concrétisé par une étiquette informative réglementaire.

Réception des supports

L'entrepreneur du présent lot devra réceptionner le support en présence de l'entrepreneur des corps d'états concernés et de la Maîtrise d'œuvre. Dans le cas où l'exécution des ouvrages de l'entrepreneur du présent corps d'état seraient réalisées sans réception du support, celui-ci serait considéré comme tacitement réceptionné. De ce fait, l'ensemble des travaux de reprise de planéité, ragréage, hygrométrie, etc. serait à la charge du présent corps d'état.

Réception des dalles B.A. :

Les dalles en béton, avec ou sans pentes devront satisfaire aux prescriptions des D.T.U. 20.12. Dalles livrées par le corps d'état gros-œuvre. Néanmoins, l'entrepreneur du présent corps d'état devra réceptionner ces supports avant l'exécution de ses travaux, en présence de l'entrepreneur de gros-œuvre et de la maîtrise d'œuvre. Dans le cas où une mise en œuvre de l'entrepreneur du présent corps d'état serait réalisée sans réception du support, celui-ci serait considéré comme tacitement réceptionné. De ce fait, l'ensemble des travaux de reprise de planéité, ragréage, etc. serait à la charge du présent corps d'état.

Réception des supports bois :

Les supports en bois et dérivés du bois devront satisfaire aux prescriptions des D.T.U. L'entrepreneur du présent corps d'état devra réceptionner ces supports avant l'exécution de ses travaux.

Réception des supports acier :

Les supports en acier devront satisfaire aux prescriptions des D.T.U. L'entrepreneur du présent corps d'état devra réceptionner ces supports avant l'exécution de ses travaux.

Terminologie – Classification – Abréviations :

Le présent document définira les conditions d'exécution des ouvrages d'étanchéité de toitures terrasses de pente au plus égale à 5% établis sur éléments porteurs en maçonnerie.

Ces ouvrages appliqués sur les éléments porteurs en maçonnerie définis dans le DTU 20.12 comprendront :

- les dispositifs faisant l'obstacle au transfert de la vapeur d'eau,
- l'isolation thermique,
- le revêtement d'étanchéité proprement dit,
- la protection,
- les dispositifs accessoires et complémentaires,

Toutefois, certaines toitures pourront ne pas comporter les 2 premiers ouvrages ci-dessus.

Le présent document s'appliquera à tous les bâtiments réalisés en France métropolitaine, quelle que soit leur destination. Dans tous les cas, la qualité et la mise en œuvre des matériaux devront être conformes au DTU 43.1

Terminologie générale au gros-œuvre (par référence au D.T.U 20.12) :

- Support de l'étanchéité. On n'entendra pas support de l'étanchéité (par abréviation dans la suite du texte "support") l'élément de la construction sur lequel sera appliqué directement le revêtement d'étanchéité.
- Élément porteur. On entendra par élément porteur, la partie supérieure résistante du gros-œuvre de la toiture qui constituera le support ou sur lequel repose le support de l'étanchéité.
- Relief. On entendra par relief un ouvrage émergent sur lequel l'étanchéité sera relevée, ce relevé pouvant être exécuté sur tout ou partie de la hauteur du relief.

Terminologie relative à l'isolation :

- Isolation thermique. Ouvrage constitué par une ou plusieurs couches de matériaux ou produits isolants, destiné à réduire les échanges thermiques entre l'intérieur et l'extérieur des bâtiments.
- Dispositifs faisant obstacle au transfert de la vapeur d'eau :
 - a) Couche de diffusion. Couche aménagée sous l'écran pare-vapeur, destinée à répartir la pression de la vapeur d'eau ;
 - b) Ecran pare-vapeur. Ecran de protection contre la migration de la vapeur d'eau, placé sous la couche d'isolation thermique.

Terminologie relative à l'étanchéité :

- Revêtement d'étanchéité. Dans le présent texte, le mot revêtement désignera le revêtement d'étanchéité proprement dit, tant en partie courante que sur les ouvrages annexes. Sur les parties courantes, le revêtement d'étanchéité sera désigné par revêtement d'étanchéité en partie courante. Sur les reliefs, le revêtement d'étanchéité sera appelé relevé. Sur les parties en retombée, le revêtement d'étanchéité sera appelé retombée d'étanchéité.
- Couche d'indépendance. Couche disposée entre le revêtement d'étanchéité des parties courantes et son support, destinée à éviter leur adhérence.
- Revêtement d'étanchéité en système indépendant. Revêtement d'étanchéité séparé de son support par une couche d'indépendance.
- Revêtement d'étanchéité en système adhérent. Revêtement d'étanchéité liaisonné de manière continue à son support.
- Couche de désolidarisation. Couche disposée entre le revêtement d'étanchéité et sa protection, destinées à prémunir le revêtement d'étanchéité de certaines actions de la protection.

Terminologie relative à la protection :

- Protection lourde :
 - a) Protection meuble. Protection rapportée constituée par un lit de granulats minéraux libres.
 - b) Protection dure. Protection rapportée constituée par des matériaux agglomérés aux liants hydrauliques ou par des matériaux minéraux sous forme de carreaux, dalles, etc.
 - c) Protection asphalte. Protection rapportée en asphalte coulé gravillonné.
- Autoprotection. Protection mince réalisée en usine sur un matériau d'étanchéité en feuille.

Classification en fonction du climat :

Toitures terrasses sous climat de montagne. Ce seront les toitures terrasses des bâtiments ne répondant pas à la définition courante.

Classification en fonction des pentes :

- Les toitures terrasses visées par le présent document seront classées en 2 catégories :
 - a) toitures terrasses à pente nulle ;
 - b) toitures terrasses plates : pente 1 à 5% limites incluses.

Classification en fonction de l'accessibilité (ou de leur destination) :

- Toitures terrasses inaccessibles (pente nulle admise). Toitures terrasses qui ne recevront qu'une circulation réduite à l'entretien du revêtement d'étanchéité ou d'accessoires de toitures (entretien des lanterneaux d'éclairage ou de désenfumage, des antennes, ramonage des conduits).
- Toitures terrasses accessibles à la circulation piétonnière et au séjour, dites toitures terrasses piétonnes. Dans le cas général, la pente minimale sera de 1%. Dans le cas particulier des dalles de circulation sur plats, qui feront l'objet des dispositions complémentaires indiquées aux prescriptions concernées, la pente nulle sera admise.
- Toitures terrasses techniques ou à zones techniques (pente nulle admise). Elles feront l'objet des dispositions complémentaires. Les toitures terrasses seront les toitures terrasses servant de passage fréquent en vue de l'entretien des installations hors combles telles que :
 - a) chaufferies ;
 - b) dispositifs de ventilation mécanique contrôlée ;
 - c) aéro-réfrigérants (conditionnement d'air) ;
 - d) dispositifs permettant le nettoyage des façades ;
 - e) locaux de machineries d'ascenseurs, de monte-charges ;
 - f) capteurs solaire.

Si l'installation technique ne concerne qu'une partie de la toiture-terrasse, seule cette partie sera considérée comme toiture-terrasse technique (zone technique) à condition qu'elle soit clairement délimitée.

- Les voies d'accès aux zones technique seront considérées comme zones techniques. Les installations pourront être :
 - a) soit des édicules, donnant accès à la terrasses et qui devront être bordés par une zone technique de dimensions suffisantes ;
 - b) soit des équipements rapportés décrits aux prescriptions les concernant.

Classification à l'accessibilité aux véhicules (en fonction du type de véhicules) :

- Toitures terrasses accessibles à la circulation et au stationnement des véhicules légers (pente minimale 1%). Ces toitures terrasses seront dites toitures parcs VL ou toitures accessibles aux véhicules légers. Les véhicules légers seront conventionnellement caractérisés par une charge maximale de 2 tonnes/essieu.
- Toitures terrasses accessibles à la circulation et au stationnement des véhicules lourds (pente minimale 1%). Ces toitures terrasses seront dites toitures parcs PL ou toitures accessibles aux véhicules lourds. Les véhicules lourds seront conventionnellement caractérisés par une charge supérieure à 2 tonnes/essieu.

Classification des terrasses-jardins :

- Toitures-terrasses-jardins (pente nulle admise). Elles feront l'objet des dispositions complémentaires indiquées aux prescriptions concernées.

Abréviations des différents composants :

- PK : papier Kraft bituminé.
- VV : voile de verre.
- TV : tissu de verre.
- TH : thermostable.
- HR : haute résistance.
- PY-VV : polyester et voile de verre.
- EAC : enduit d'imprégnation à chaud.
- EIF : enduit d'imprégnation à froid.
- 40 TV : chape souple de bitume à armature tissu de verre.
- 50 TV-VV-HR : chape souple de bitume à armature en tissu et voile de verre.
- S.B.S. : Bitume élastomère (Styrène-Butadiène-Styrène).

Qualité des matériaux

Matériaux asphaltés :

- Asphaltes pour parties courantes. Ils seront définis par la norme NF P 84-305. On distinguera les asphaltes suivants.
 - a) Asphalte pur.
 - b) Asphalte sablé.
 - c) Asphalte gravillonné
- Asphalte pour rampes de circulation accessibles aux véhicules. Cet asphalte sera défini dans un Additif à la norme NF P 84-305.
- Asphalte routier. Cet asphalte sera défini dans le fascicule 10 du Cahier des Charges de l'Office des Asphaltes.

Matériaux à base de bitume :

- Enduits d'application à chaud (EAC). Les enduits d'application à chaud seront à base de bitume oxydé (ou bitume soufflé). Ils pourront contenir une certaine proportion de fines. Le taux de fines en devra pas dépasser 30% de la masse totale. L'incorporation de fines en usine sera admise ou réserve que les caractéristiques minimales, mesurées dans les conditions des normes ci-après soient respectées.
 - a) Le points de ramollissement Bille et Anneaux nominal selon la norme NF T 66-008 devra être égal ou supérieur à 85°C.
 - b) La pénétration à 25°C selon la norme NF F 66-004 devra être comprise entre 25 et 45 dixièmes de millimètre.
 - c) La perte de chauffage à 163°C pendant 5 heures selon la norme NF T 66-011 devra être inférieure à 1%.
 On entendra par couche d'EAC, une couche de matériaux, de masse moyenne de bitume pur 1,2 kg/m² et de masse minimale de bitume pur 1 kg/m².
- Enduits d'imprégnation à froid (EIF). Ce seront des produits à base de bitume en solution ou en émulsion. La teneur en bitume devra être égale ou supérieure à 40%.
- Bitumes armés. Ils devront être conformes aux normes suivantes :
 - a) NF P 84-301 chape souple de bitume armé à armature en toile de jute (TJ)
 - b) NF P 84-303 chape souple de bitume armé à armature en tissu de verre (TV)
 - c) NF P 84-311 chape souple de bitume armé à double armature en tissu et voile de verre (40 TV-VV)
 - d) NF P 84-312 : chape souple de bitume armé à haute résistance à double armature en tissu de verre et voile de verre (50 TV-VV-HR)

e) NF P 84-316 : chape souple de bitume armé à armature en tissu de verre autoprotégé par feuille métallique thermostable (TV-th)

- Feutres bitumés. Les feutres bitumés devront être conformes aux normes suivantes :
 - a) NF P 84-302 feutres bitumés à armature en carton feutre (CF), type 36 S au moins.
 - b) NF P 84-313 feutres bitumés à armature en voile de verre à haute résistance (36 S VV-HR)
 - c) NF P 84-315 feutres bitumés à double armatures en polyester et voile de verre (36 S PY-VV)
 - Feutres bitumés et bitumes armés avec complément d'indépendance. Les chapes de bitume armé et les feutres bitumés utilisés en première couche pourront recevoir en usine l'un des compléments d'indépendance suivants, selon les dispositions prévues dans les normes de définition de ces produits :
 - a) granulat de liège
 - b) papier kraft crêpé
 - c) feuille d'aluminium
- Les matériaux comporteront une lisière non sous-facée de 6 cm de largeur environ.
- Feutre bitumé sous-facé perforé. Le feutre bitumé type 36 S VV-HR, conforme à la norme P 84-313, pourra se présenter sous la forme "perforée". Les perforations seront circulaires et régulièrement réparties. La face, en contact avec le support, sera surfacée par une couche de granulats de liège. En l'attente d'une normalisation, les caractéristiques actuelles seront les suivantes :
 - a) dimensions des granulats de liège : 1 à 4 mm
 - b) diamètre des perforations : 40 mm + ou - 1 mm
 - c) nombre de perforations au m² : 120 environ

Matériaux pour écrans pare-vapeur :

- Matériaux pour écrans pare-vapeur.
 - a) de type ordinaire. Feutre bitumé surfacé type 36 S conforme à la norme NF P 84-302 ou NF P 84-313, ou bitume armé conforme à la norme NF P 84-303 ;
 - b) de type renforcé. Barrière à la vapeur en aluminium bitumé conforme à la norme NF P 84-310.

Matériaux pour couche d'indépendance :

- Ecran voile de verre. Voile de verre obtenu par répartition régulière de fibres de verre, sans direction préférentielle, encollées entre elles pour former une feuille. Ce voile devra conserver, après immersion de 24 h dans l'eau à 50°C, une résistance à la traction d'au moins 70% de sa résistance avant immersion. L'encollage devra être sans action sur le bitume.
- Papier kraft. De 70 g/m² minimum, il sera éventuellement crêpé. Papier dit "entre deux sans fil". Il sera constitué de deux papiers kraft de 60 g/m² chacun, contrecollés par 20 g/m² de bitume.

Matériaux pour couche de semi-indépendance d'asphalte :

- Papier perforé. Il présentera les caractéristiques suivantes :
 - a) masse minimale : 100 g/m² après crêpage (avant perforation)
 - b) nombre de trous/m² : 120 environ
 - c) diamètre des perforations : 40 mm
- Résille de verre. Elle présentera les caractéristiques suivantes :
 - a) masse minimale : 50 g/m²
 - b) dimension d'ouverture des mailles : 5 à 7 mm
 - c) résistance à la rupture par traction selon NF G 07-001, sens longitudinal > ou = 350 N/5 cm, sens transversal > ou = 600 N/5 cm.
- Toile de jute. Elle présentera les caractéristiques suivantes :
 - a) masse minimale : 125 g/m²
 - b) nombre de fils : 20 fils/dm (sens longueur), 17 fils/dm (sens largeur)
 - c) nature des fils en chaîne et en trame : n° métrique 3 (soit 3 000 m/kg)
 - d) résistance à la rupture par traction selon NF G 07-001, sens longitudinal > ou = 3,5 N/5 cm, sens transversal > ou = 2,5 N/5 cm.

Isolants :

- Caractéristiques générales. Les panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité relèveront de la normalisation pour les panneaux à base de liège aggloméré expansé pur (NF B 57-054). Pour les panneaux de liège, les épaisseurs retenues seront : épaisseur mini : 30 mm, épaisseur maxi : 60mm. Suivant l'Avis Technique pour les autres panneaux.
- Nomenclature (en fonction de leur nature). On trouvera, ci-après, une nomenclature des isolants manufacturés (non limitative) couramment utilisés actuellement comme supports d'étanchéité de toitures terrasses plates et à pente nulle sur éléments en maçonnerie.
 - a) A base de plastique alvéolaire : Polystyrène expansé ou Mousse de polyuréthane parementée
 - b) A base végétale. Liège (aggloméré expansé pur)
 - c) A base minérale

- Mousse de verre :
 - a) A base mixte. Perlite-cellulose (perlite expansée et fibres cellulosiques agglomérées au bitume).
 - b) Composites. Mousse de polyuréthane + perlite-cellulose.

Métaux pour accessoires divers :

- Il y aura lieu de se reporter à chacun des documents suivants :
 - a) Zinc : Cahier des Charges DTU 40.41
 - b) Aluminium : Cahier des Charges DTU 40.42
 - c) Cuivre: Cahier des Charges DTU 40.45
 - d) Acier galvanisé : Cahier des Charges DTU 40.43
 - e) Acier inoxydable : Cahier des Charges DTU 40.44
 - f) Plomb: norme NF A 55-401 (tables), A 55-402 (bandes), A 55-41 1 (tuyaux)
- Matériaux spéciaux pour bandes de pontage. Bandes métal-bitume constituées d'une grille métallique incorporée dans une chape bitumée avec autoprotection métallique.
- Matériaux pour joints de dilatation :
 - a) Plomb. Feuille de 2,5mm.
 - b) Autres matériaux. On se référera aux Avis Techniques.

Supports

Les matériaux seront choisis parmi ceux définis en annexe I de la norme.

Supports d'étanchéité en maçonnerie :

Par référence au DTU 20.12 seront admis les supports suivants :

- a) Eléments porteur du type A
- b) Eléments porteur du type B
- c) Eléments porteur du type C
- d) Eléments porteur du type D
- e) Formes monolithes adhérentes à l'élément porteur en béton de granulats courants ou en béton ;
- f) Dalles flottantes en béton armé
- g) Formes fractionnées en béton sur panneaux isolants
- h) Dalles et voiles en hourdis céramiques armés

Les conditions et limites d'emploi de ces éléments seront indiquées dans le DTU 20.12.

Support d'étanchéité en panneaux isolants non porteurs :

Par référence au DTU 20.12, les éléments en maçonnerie suivants seront admis :

- a) éléments porteurs du type A, B, C ou D
- b) formes de pentes adhérentes
- c) dalles flottantes
- d) dalles et voiles en hourdis céramique armés

Les conditions et limites d'emploi seront indiquées au DTU 20.12.

Ouvrages particuliers

Les ouvrages particuliers comprendront notamment :

- les reliefs et retombées
- les joints de gros œuvre
- les dispositifs de collecte et d'évacuation des eaux pluviales
- les traversées de toiture et pénétrations diverses
- les petits ouvrages de maçonnerie.

Reliefs et retombées :

- Nomenclature. Ces ouvrages comprendront notamment :
 - a) les acrotères (bas ou hauts, réalisés en œuvre ou préfabriqués)
 - b) les costières (lanterneaux, coupoles)
 - c) les seuils
 - d) les ressauts
 - e) les souches
 - f) les piliers,

- g) les socles, plots, traverses, supports de nacelles, etc.
- h) les montants de garde-corps
- i) les édicules et locaux divers
- j) les retombées.

- Nature des matériaux. Les reliefs pourront être réalisés :
 - a) en maçonnerie
 - b) en costières métalliques

Ils pourront être revêtus d'isolant :

- Forme des reliefs. Ils devront comporter au-dessus du relevé d'étanchéité un ouvrage qui écarte l'eau ruisselant sur les éléments de gros œuvre placés au-dessus d'eux, afin d'éviter l'introduction d'eau derrière le revêtement d'étanchéité.
- Hauteur des reliefs :
 - a) Cas général des reliefs en maçonnerie. La hauteur des reliefs revêtus d'étanchéité devra être telle que la hauteur minimale des relevés d'étanchéité en tout point et en particulier aux points hauts des parties courantes soit de 0,15 m au-dessus de la protection du revêtement (ou au-dessus du revêtement lorsqu'il est sans protection) dans le cas de toitures terrasses à pente nulle, soit de 0,10 m au-dessus de la protection du revêtement (ou au-dessus du revêtement lorsqu'il est sans protection) dans les autres cas.
 - b) Cas des acrotères revêtus d'étanchéité jusqu'à l'arête extérieure. Exceptionnellement, lorsque l'étanchéité revêt de façon continue les acrotères jusqu'à l'arête extérieure, la hauteur minimale pourra être réduite à 0,05 m au-dessus de la protection du revêtement d'étanchéité (ou du revêtement d'étanchéité lorsqu'il est sans protection).
 - c) Cas de reliefs en costières métalliques. La hauteur des reliefs en costières métalliques sera définie aux dispositions concernées.
- Cas des protections par dalles sur plots. On se reportera aux prescriptions concernées.

Dispositions particulières :

- Reliefs en maçonnerie. Ils seront décrits dans le DTU n° 20.12
 - Reliefs autres qu'en maçonnerie. C'est le cas où l'ouvrage émergent ne sera pas apte à recevoir un relevé d'étanchéité (ouvrage émergent autre qu'en maçonnerie, ouvrage émergent en maçonnerie non solidaire de l'élément porteur...).
- On devra alors recourir à l'exécution d'un relief solidaire de l'élément porteur (ou de l'ouvrage en maçonnerie qui le surmontera lorsqu'il y en a un). La partie verticale du nouveau relief ainsi créé devra être désolidarisée de l'ouvrage adjacent. Il devra être créé dans l'ouvrage adjacent un dispositif étanche écartant les eaux ruisselant sur les ouvrages situés au-dessus. Ce dispositif deviendra un élément de l'étanchéité.
- Reliefs en costières métalliques. Leur hauteur minimale sera de 0,15 m au-dessus de la protection du revêtement d'étanchéité. Leur hauteur maximale sera de 0,20 m au-dessus de la protection du revêtement d'étanchéité, sauf pour celles en acier isolées thermiquement, pour lesquelles cette limite est portée à 0,35 m.
 - Limitations d'emploi : leur emploi sera interdit sur toitures terrasses comportant une protection en dur des relevés, avec revêtement en asphalte lorsque, établi sur support en maçonnerie, il ne recevra pas de protection meuble ou dure.

Supports de relevés en panneaux isolants :

- Constitution de l'écran pare-vapeur sur relief en maçonnerie. Au cas où cet écran est prévu, il sera constitué selon les dispositions indiquées pour les éléments en maçonnerie autres que les éléments porteurs du type D. Dans le cas où il est réalisé par des éléments distincts de ceux des parties courantes, le raccordement se fera par un recouvrement de 0,10 m de celui des parties horizontales.
- Fixation des panneaux isolants sur reliefs. Seuls seront utilisables et en 1 seul lit les panneaux pouvant recevoir un revêtement d'étanchéité adhérent. Sur support en maçonnerie, les panneaux seront collés jointifs au moyen d'une couche d'EAC, qui pourra être la dernière couche de l'écran pare-vapeur lorsqu'il est prévu en relevé sinon, ils seront collés au moyen d'une couche d'EAC sur une couche d'EIF.

Des fixations mécaniques en tête des panneaux seront obligatoires, à raison de 2 par panneau et au moins 3 par mètre :

- a) dans le cas de reliefs en costières métalliques, par vis ou rivets et rondelles métalliques (Ø 70 mm) ;
- b) dans le cas de reliefs en maçonnerie de hauteur supérieure à 0,50 m, par des fixations adaptées, telles que vis et rondelles métalliques (Ø 70 mm), pattes, etc.

Joints de gros-œuvre

Joints saillants (joints à double costière). Lorsque le gros œuvre est fractionné par des joints de dilatation ou de rupture, ces joints doivent être bordés de part et d'autre par des costières en maçonnerie réalisées conformément aux dispositions du DTU n° 20.12. Ils recevront un dispositif d'étanchéité continu ou discontinu.

Jointts plats :

- Jointts plats courants :
 - a) Cas général. Ils devront être réalisés conformément aux dispositions du DTU n° 20.12. Ils recevront un revêtement d'étanchéité conforme aux dispositions concernées.
 - b) Cas particulier des jointts plats de terrasses accessibles aux véhicules. Les prescriptions complémentaires figureront au présent document (toitures terrasses accessibles aux véhicules).
- Jointts plats surélevés. Les jointts plats surélevés devront être réalisés conformément aux dispositions du DTU n° 20.12. Ils recevront un revêtement d'étanchéité conforme aux dispositions concernées.

Jointts de dilatation en pied de façade :

- Cas général. Les jointts de dilatation en pied de façade seront traités avec costières en maçonnerie.
- Cas particulier des façades type mur rideau. Toutefois, dans le cas particulier des jointts de dilatation en pied de bâtiment comportant en façade un mur-rideau ou un bardage descendant jusqu'au niveau de la protection lourde des parties courantes, le relevé d'étanchéité pourra être effectué sur une costière en acier galvanisé d'épaisseur minimale 10/10e mm qui sera protégée par la façade. La partie du bardage ou du mur-rideau dissimulant le relevé d'étanchéité devra être aisément démontable.
- Accès à niveau. Les accès d'immeuble à niveau seront réalisés :
 - a) soit avec un caniveau,
 - b) soit avec relevé d'étanchéité sur une costière lorsque la protection des parties courantes sera constituée de dalles sur plots,
 - c) soit lorsque aucun des deux dispositifs précédents ne pourra être réalisé, par la technique du joint plat ; cette technique sera ici de réalisation encore plus délicate et nécessitera une étude particulière.
- Etanchéité à l'air. Les jointts avec costières ou caniveaux ne seront pas étanches à la neige poudreuse ni à l'air. Dans le cas où une telle étanchéité est requise, il y aura lieu de recourir à des dispositifs de calfeutrement.

Chêneaux :

- Nature. Les chêneaux en béton armé, solidaires ou non des éléments porteurs, devront répondre aux spécifications du DTU n° 20-12. Ils ne devront pas comporter de jointts plats. Ils pourront être revêtus intérieurement de panneaux isolants.
- Liaison entre chêneaux et élément porteurs. Dans le cas où le support du revêtement d'étanchéité des parties courantes est constitué de panneaux isolants non porteurs, une butée solidaire de l'élément porteur devra régner le long du chêneau.
- Dimensions des chêneaux :
 - a) Dimensions minimales et maximales. Il est rappelé (DTU n°20.12) que la largeur intérieure du chêneau après réalisation des ouvrages d'isolation thermique, d'étanchéité et de protection, devra être comprise entre 0,30 m et 1 m. Sa profondeur devra être au plus égale à sa largeur. Les ouvrages de plus grande largeur, n'étant pas considérés comme des chêneaux, devront faire l'objet d'une étude particulière.
 - b) Section minimale en fonction de la surface des terrasses desservies. Détermination de la section des chêneaux et caniveaux en fonction de la surface en plan des terrasses desservies et de la pente des conduits. Le tableau ci-dessous concernera les ouvrages de section rectangulaire : celui-ci aura été établi en admettant un débit maximal de 3 litres à la minute et par mètre carré ; il indiquera les sections en centimètres carrés à donner en basse pente.

Caniveaux. :

Le sommet du relevé d'étanchéité au droit du seuil devra être à 0,10 m minimum au-dessus du point haut du fil d'eau. Le revêtement d'étanchéité du caniveau devra être raccordé au dispositif d'évacuation des eaux pluviales.

Dispositifs d'évacuation des eaux pluviales

Ils comprendront les entrées d'eaux pluviales et les trop-pleins, leur nature et leur disposition seront définies aux prescriptions concernées du présent document.

Pénétrations diverses :

Leur nature et leur disposition seront définies aux prescriptions concernées du présent document. Les canalisations situées à l'intérieur de souches devront être prolongées jusqu'à l'extérieur des souches, en traversant les parois au-dessus du relevé d'étanchéité de façon que la vapeur évacuée par ces canalisations soit conduite à l'extérieur.

Le calfeutrement entre les canalisations et les souches devra être assuré. Conformément au DTU n° 20.12, les conduits traversant le revêtement d'étanchéité (ventilation en particulier) devront être en métal sauf si elles sont placées sous fourreau en métal. Les conduites de ventilation mécanique contrôlée, lorsqu'elles sont réalisées en tuyauterie non étanche (tubes spirales, tubes agrafés ...), ainsi que toutes pénétrations non étanches par elles-mêmes, devront être raccordées à un dé en maçonnerie revêtu d'étanchéité, ou passer dans une souche.

Tolérances, épreuves et contrôles

Asphalte :

Les épaisseurs moyennes des couches d'asphaltes coulé mesurées sur un échantillon de 0,30 x 0,30 m prélevé en œuvre, ne devront pas être inférieures de plus de 20% aux épaisseurs indiquées dans la composition des revêtements pour les couches d'asphalte pur, mesurées avant exécution des couches d'asphalte sablé ou gravillonné et de plus de 1 0% aux épaisseurs des couches d'asphalte sablé ou gravillonné ou de l'épaisseur totale du revêtement.

Revêtements multicouches type bitume armé :

- La masse ramenée au m² d'un échantillon de 0,30 x 0,30, prélevé en œuvre, ne devra pas être inférieure à la masse minimale d'un mètre carré du complexe calculée en faisant la somme des masses minimales de chacun des constituants (coulés à chaud et manufacturés).
- La masse minimale d'une couche d'EAC sera de 1 kg de bitume pur.
- La masse minimale d'un échantillon de 0,30 x 0,30 m des produits manufacturés sera indiquée dans les normes concernant ces produits.

Epreuves

Epreuves d'étanchéité à l'eau :

Il sera effectué à l'achèvement des travaux, une épreuve d'étanchéité par terrasse, qui sera sanctionnée par un procès-verbal. Les épreuves d'étanchéité des toitures terrasses béton seront effectuées par mise en eau.

On établira le niveau à 0,05 m au-dessous de la partie supérieure du pont le plus bas des relevés. Il y aura lieu de veiller à ce que la charge d'eau ainsi créée ne dépassera pas celle admise pour les calculs de résistance (les DPM indiqueront la hauteur d'eau admissible). Ce niveau sera maintenu 24 heures au minimum.

L'obstruction des entrées d'eaux pluviales devra se faire par un système permettant d'évacuer les eaux lorsque le niveau dépassera celui prévu (par suite d'une pluie soudaine par ex.). La vidange de l'eau sera faite progressivement pour éviter tout refoulement dans les colonnes d'évacuation. Aucune fuite ne devra apparaître tant en sous-face de la terrasse que dans un mur ou une cloison.

En cas d'ambiguïté sur la provenance d'humidité, on pourra la lever en refaisant les épreuves à l'aide d'eau teintée.

Contrôle du revêtement d'étanchéité :

Ce contrôle étant de type destructif par prélèvement, il ne devra être effectué qu'exceptionnellement. Il sera fait pendant la durée du chantier par le personnel spécialisé de l'entreprise d'étanchéité, en présence de l'organisme chargé du contrôle technique. Il sera effectué en pleine partie courante en dehors des noues et de préférence aux points hauts de la manière suivante :

- prélever un échantillon de 30 cm x 30 cm, mesurer ses dimensions à 0,5 mm près et le peser à 1 g près. Les masses et épaisseurs minimales devront être conformes aux dispositions concernées.

Sécurité et entretien

Les dispositions constructives de la toiture devront permettre de satisfaire les exigences réglementaires concernant la protection contre les chutes du personnel amené à travailler ou à circuler sur la toiture. Dans le cas du présent projet, les protections seront du type garde-corps sur toute la périmétrie des toitures concernées par le présent corps d'état.

La satisfaction à ces exigences pourra être facilitée en prévoyant au stade de la conception des dispositifs de fixation ou d'ancrage de moyens de protection. Lorsque les ancrages et fixations traverseront le revêtement d'étanchéité, leur raccordement au revêtement se fera soit par platine et manchon en plomb de 2,5 mm d'épaisseur minimale ou en matériau spécialement adapté à cet usage, soit par le dispositif d'ancrage lui-même s'il est conçu pour assurer un raccordement étanche.

S'ils sont destinés à être recouverts par le revêtement d'étanchéité, on veillera à ce que celui-ci puisse les recouvrir sans défaut (en particulier les dispositifs ne devront pas faire saillie par rapport à la surface du support dans lequel ils seront scellés).

Les prescriptions du Cahier des Charges auront pour but d'obtenir la réalisation d'ouvrages de bonne qualité. Toutefois, la condition de durabilité ne pourra être pleinement satisfaite que si ces ouvrages sont entretenus et que si leur usage est conforme à leur destination.

2. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

Avertissement à l'attention de toutes les entreprises : Prévoir un calfeutrement TRES soigné à la traversée des parois de gros œuvre et des parois de gaines, pour garantir les performances d'étanchéité à l'air du bâtiment.

2.1. COUVERTURE ZINC JOINT DEBOUT

2.1.0.1. **Sécurité provisoire de toiture**, compris garde-corps avec montants fixés aux ossatures existantes avec filets de remplissages et filets sous couverture selon type d'ossature de charpente.

LOCALISATION : protections provisoire de rives

2.1.0.2. **Ouvrage de support épaisseur 18mm** pour les couvertures, en Sapin de France, qualité « brut » et traitement CL.2. Le voligeage jointif ou chanlottage sera posés parallèlement à la ligne de niveau. Les sections appropriées aux charges et entraxes. Ces supports seront posés sur 2 appuis au moins et fixés par 2 pointes pour toute largeur supérieure à 0,05 m. L'ensemble selon DTU 40-41.

LOCALISATION : support toitures et chéneaux

Couverture en longues feuilles à joint debout

Seront dus tous les ouvrages annexes tels que faitage, arêtier et noues par couvre-joint traditionnel préfaçonné ou avec joint debout, noues à agrafures, encaissée, à crémaillère ou à tasseau de fond suivant pente, configuration des rampants et quantité d'eau recueillie, bande d'égout avec raccord sur chéneau zinc, bande de rives latérales soit à agrafure sur les feuilles de couverture, soit à tasseau, etc. Compris accessoires tels que pattes inox fixes ou coulissantes pour fixation des feuilles, clips inox pour fixation des bandes de rive et autres ouvrages suivant besoins.

2.1.0.3. **Couverture zinc à agrafure joint debout**, aspect de surface zinc prépatiné QUARTZ ZINC de chez VM ZINC ou équivalent épaisseur de 0,65 mm, compris toutes sujétions de mise en œuvre, suivant DTU et les règles de l'art.

Les feuilles et bobines de zinc cuivre titane seront livrées en tenant compte pour la mise en œuvre des limites d'utilisation définies par le fabricant pour l'exposition à des atmosphères corrosives.

L'entreprise devra respecter les recommandations techniques du fabricant pour le soudo-brasage du zinc.

Les reliefs latéraux seront façonnés à l'aide d'une profileuse correctement réglée en profil n°1.

La fixation des bandes sur le support se fera à l'aide de pattes fixes et coulissantes de type 1 en acier inoxydable X5CrNi 18-10 d'épaisseur 0,6 mm. Elles seront fixées à l'aide de pointes annelées ou de vis. Leur diamètre et leur longueur seront conformes au tableau 12 du DTU 40.41.

Un jeu de 5 mm sera laissé entre deux bacs contigus.

La fermeture des joints sera effectuée par une sertisseuse appropriée au profil façonné. La hauteur du joint devra être au minimum de 25 mm.

La couverture en zinc ne pourra être mise en œuvre que selon le principe de toiture froide ventilée.

Toutes les dispositions définies par le DTU 40.41 pour les climats devront être respectées pour assurer une ventilation conforme de la toiture. On réservera entre le support de la couverture et l'isolant un espace destiné à assurer le libre passage et dont l'épaisseur minimale sera de :

- 40 mm pour les rampants dont la longueur n'excède pas 12,00 m
- 60 mm dans les autres cas

La ventilation peut être assurée :

- soit par entrée d'air en partie basse et sortie en partie haute
- soit par entrée d'air en partie basse et sortie ponctuelle par chatière
- soit par des ouvertures en pignons si leur distance n'est pas supérieure à 12,00 m (sans obstacle d'un pignon à l'autre). Ce procédé nécessite la création d'un espace libre de 50 cm minimum sous les chevrons.

Crochet de sécurité type EPI. Fourniture par le titulaire de la note de calcul justificative selon la norme EN 795 : dispositifs d'ancrage et suivant la directive 89/686/CEE.

La surface totale des orifices étant répartie par moitié en partie haute et moitié en partie basse de la couverture

Habillage de bandeau de rive en zinc compris double éclisse et raccordement sur couverture et sous-faces.

LOCALISATION : couverture et sous-faces de débords de toit

- 2.1.0.4. **Faîtage double** en zinc prépatiné pour couverture zinc, avec contre closoir pré découpé.
L'entreprise ménagera une sortie d'air continue au faîtage en utilisant notamment les faîtages ventilés de la gamme.
LOCALISATION : faîtage
- 2.1.0.5. **Bande d'égout formant closoir**, en zinc prépatiné. La pose d'une bande d'égout sur le voligeage est nécessaire pour assurer l'étanchéité sur le bord du chéneau. Elle possède une retombée dans celui-ci en ménageant un espace de 20 mm minimum afin d'assurer la ventilation de la lame d'air.
L'entreprise ménagera une entrée d'air continue à l'égout en utilisant notamment les bandes d'égout ventilé.
Si l'entrée de ventilation ne peut être effectuée en débord de toit, il y aura lieu de ménager un espace d'entrée de la ventilation minimum de 1 cm entre la bande d'égout et la planche d'égout ou le dossier de la gouttière. Dans le cas où cette dimension serait supérieure à 20 mm, il devra être disposé un grillage à mailles fines.
LOCALISATION : égouts
- 2.1.0.6. **Chatière à grille métallique** ordinaires demi-rondes en zinc prépatiné, entrée d'air de 100 cm², conformes à la norme NF P 37-410. Chatières fixées par pattes ou soudées sur la couverture zinc, compris découpe de la sous-toiture.
L'ouverture pratiquée sur la feuille de zinc comportera tout autour un relevé d'une hauteur de :
 - 10 mm pour les chatières soudées (dans le cas des couvertures cintrées la pente minimale de pose peut être de 2,5 % avec une hauteur du relevé de 50 mm autour de l'ouverture ou la mise en œuvre d'un manchon)
 - 30 mm pour les chatières fixées par pattes.
Le relevé intérieur derrière la grille de la chatière devra être éloigné de celle-ci afin d'éviter la pénétration d'eaux de pluie.
LOCALISATION : chatières pour ventilation des sous-faces de couvertures zinc
- 2.1.0.7. **Rives d'égouts ventilées** en zinc prépatiné, de bas de rampants comprenant :
 - la planche verticale (volige) de rive en sapin SDN traité fixé sur les abouts de chevrons, la bande d'égout ventilée à larmier en recouvrement de la planche de rive, fixée à l'aide d'une patte à feuille fixée sur le voligeage, recouvrement de la bande d'égout par la couverture zinc avec prolongement pour éloignement des eaux de ruissellement, mise en œuvre sur et y compris support en sapin du nord traité et toutes sujétions.
 - Un espace sera réservé en rive d'égout de manière à permettre la ventilation par entrée d'air de la sous-face de la couverture.*LOCALISATION : rives d'égouts de couvertures zinc*
- 2.1.0.8. **Bande de solin**, en zinc prépatiné.
 - Recouvrement : 40 mm
 - Débord : 15 mm.
Fixation tous les 30 cm, compris accessoires tels que coulisseaux de jonction droite et pièces d'angle sortant et rentrant. Complément d'étanchéité de la bande par mastic élastomère 1^{ère} catégorie SNJF. Joint de 5 mm au raccordement entre éléments. Ensemble compris toutes sujétions de fourniture et pose selon recommandations du fabricant.
LOCALISATION : Retombées sur mitoyen
- 2.1.0.9. **Coiffe de recouvrement** en zinc prépatiné, assurant l'étanchéité avec le relevé d'étanchéité. Retombées verticales de 120 mm. L'ensemble compris goutte d'eau, fixations, étanchéité, éclisses et contre pentes vers intérieur
LOCALISATION : recouvrement entre chéneau encastré et bardage / coiffe garde-corps terrasse
- 2.1.0.10. **Profil de raccordement avec ouvrages extérieurs** en zinc prépatiné
LOCALISATION : pour raccordement avec ouvrages contigus
- 2.1.0.11. **Sorties en zinc des tuyaux de ventilation**, mise en œuvre suivant DTU 40.41, chapitre 3.62. Le passage des tuyaux dans la couverture doit être fait à libre dilatation et assurer l'étanchéité. Sorties de toiture et pare pluie à la charge du lot CVC-PLOMBERIE
LOCALISATION : ventilations primaires de chute (2 unités) / extractions diverses (3 unités)

Généralités eaux pluviales

Le développé et sections des chéneaux seront calculés en fonction des surfaces desservies et de la pente d'évacuation. Les points hauts de chéneaux seront déterminés en tenant compte de la position des entrées d'eau. En cas d'engorgement des naissances, les trop-pleins devront assurer l'écoulement des eaux pluviales suivant DTU.

Les chéneaux auront une pente minimale de 0,005 m par mètre.

Note : Afin d'assurer la préconisation d'étanchéité à l'air, l'ensemble des jonctions devront être garanties étanches par mastic silicone extrudé.

L'adjudicataire devra les notes de calcul des descentes EP du présent lot conformément au DTU.

Note technique :

Les bandes et tôles profilés pliés à froids à la presse ou formés aux galets en acier recevront une protection par revêtements métalliques par immersion à chaud en continu (bandes et tôles) d'une épaisseur minimale E26 – Z450 atmosphère extérieure protégée et ventilée 'bord de mer'.

Les ouvrages accessoires de zinguerie seront conformes aux normes NF P concernées par les ouvrages demandés au CCTP, en particulier :

- NF P 34-402 Bandes métalliques façonnées - Spécifications ;
- NF EN 612 Gouttières pendantes et descentes d'eaux pluviales en métal laminé

Les zincs utilisés seront conformes aux normes NF A 55-201 et 55-211, épaisseur minimale 0,65 mm. Les travaux seront conformes aux recommandations de la chambre syndicale du zinc et cadmium.

Un détail précisant les dispositions retenues (gouttières, noues, chéneaux adossés, etc.) sera présenté au Maître d'œuvre et au Bureau de Contrôle pour accord avant tout début des travaux.

2.1.0.12. **Chéneau encaissé** en zinc plié d'une seule pièce dans chéneau bois prévu au lot charpente, compris fonds de chéneau. Le bord haut du chéneau se retournera sur le voligeage pour assurer l'étanchéité avec la couverture zinc, l'autre bord finira sous le bardage ardoise. Compris ouvrage de trop plein, naissance.

LOCALISATION : chéneaux bas de pente plans de toiture suivant plans

2.1.0.13. **Boîte à eau** en zinc prépatiné, pour raccordement entrée d'eau pluviale en déversoir latéral sur descente 'EP', compris grille de protection faisant office de garde grève.

LOCALISATION : pour descentes pluviales latérales de chéneaux

2.1.0.14. **Descentes pluviales extérieures** en zinc prépatiné de section carrée, compris tous accessoires de pose tels que coudes cintrés, bagues, colliers en feuillard nervuré avec fixation, etc. Compris crépines de protection en tête et sujétions de pose.

LOCALISATION : descentes pluviales extérieures

2.2. BARDAGE ZINC JOINT DEBOUT

2.2.0.1. **Ouvrage de support épaisseur 18mm** pour les couvertures comprenant 8 % de chutes, en Sapin de France, qualité « brut » et traitement CL.2. Le voligeage jointif ou chanlattage sera posés parallèlement à la ligne de niveau. Les sections appropriées aux charges et entraxes. Ces supports seront posés sur 2 appuis au moins et fixés par 2 pointes pour toute largeur supérieure à 0,05 m.

LOCALISATION : support bardage zinc

2.2.0.2. **Bardage en zinc naturel à joint debout.**

Aspect de surface

Les feuilles et bobines de zinc cuivre titane seront livrées en zinc prépatiné QUARTZ ZINC de chez VM ZINC en tenant compte pour la mise en œuvre des limites d'utilisation définies par le fabricant pour l'exposition à des atmosphères corrosives.

L'entreprise devra respecter les recommandations techniques du fabricant pour le soudo-brasage du zinc.

Dimensionnement

La façade sera réalisée en Joint debout :

- Jonction longitudinale à simple sertissage ou double sertissage
- Caractéristiques dimensionnelles obtenues par profilage continu :

- largeur entraxe : 430 mm
- épaisseur : 0,70 mm
- longueur maximale : 4,00 m en pose verticale, 6,00 m en pose horizontale
- sens de pose : le système VMZ Joint debout sera posé verticalement.

Façonnage

Les reliefs latéraux seront façonnés à l'aide d'une profileuse correctement réglée en profil n°1.

La géométrie de la façade et le calepinage retenu conduiront à mettre en place des bandes droites, gironnées ou cintrées. Ces différentes bandes seront façonnées sur le chantier ou en usine.

Fixations

La fixation des bandes sur le support se fera à l'aide de pattes fixes et coulissantes en acier inoxydable X5CrNi 18-10 d'épaisseur 0,6 mm. Elles seront fixées à l'aide de vis. Un jeu de 5 mm sera laissé entre deux bacs contigus.

Sertissage

La fermeture des joints sera effectuée par une sertisseuse, ou manuellement avec une pince 1er pli. La hauteur du joint devra être au minimum de 25 mm.

Ventilation de la façade

Le système Joint debout rentre dans la définition des murs manteaux (bardages rapportés avec lame d'air ventilée). L'épaisseur de la lame d'air entre la face intérieure du profil et la face extérieure de l'isolant ou de la paroi maçonnée doit être au minimum de 20 mm.

Compris toutes sujétions de mise en œuvre suivant recommandations du fabricant.

LOCALISATION : habillages façades suivant plans architecte

2.2.0.3. **Pièce basse de départ ventilée**, en zinc prépatiné, constitué :

- Bande d'agrafe ;
- Bande d'habillage perforée pour ventilation avec grille à maille fine anti rongeurs ;
- Bande à rabattre.

LOCALISATION : bavette basse en pied de bardage

2.2.0.4. **Habillage d'angles extérieurs à joint debout droit**, en zinc prépatiné.

LOCALISATION : ensembles des angles sortants suivant plans architecte

2.2.0.5. **Appuis de baie**, en zinc prépatiné, compris :

- Bande d'agrafe ;
- Bande d'habillage de l'appui ;
- Grillage anti insecte.

LOCALISATION : Appuis de baies des ouvertures

2.2.0.6. **Linteau**, en zinc prépatiné, compris :

- Bande d'habillage perforée ;
- Bande à rabattre.

LOCALISATION : linteaux des ouvertures

2.2.0.7. **Jambages**, en zinc prépatiné, compris :

- Bande d'agrafe ;
- Bande d'habillage du tableau ;
- Bande à rabattre.

LOCALISATION : jambages des ouvertures

2.3. ETANCHEITE TERRASSE ACCESSIBLE - SUPPORT BOIS

Généralités

Panneaux KLH support d'étanchéité

Mise en œuvre à pente $\geq 3\%$, conformément au Document Technique en vigueur et au DTU.43.4 (NF P 84-207).

2.3.0.1. **Pare vapeur pour support bois**, constitué de :

- EIF SIPLAST PRIMER
- Pare-vapeur en feuille de bitume élastomère SBS PARADIENE SR4 soudé en plein
- Equerre de renfort en feuille de bitume élastomère SBS, de 0,25 m de largeur, d'épaisseur minimale 3,5 mm, avec une armature en non-tissé de polyester donnant une résistance au poinçonnement statique ≥ 20 kg : PAREQUERRE, soudée.

Compris toutes sujétions de mise en œuvre conformément aux prescriptions du fabricant.

LOCALISATION : étanchéité TERRASSE

2.3.0.2. **Isolation courante en panneaux de polyuréthane de classe C**, composés d'une mousse polyuréthane à parement composite multicouche, sans HCFC ni HFC et d'un parement composite multicouches, type « EFIGREEN DUO » de chez « EFISOL » ou équivalent, format 70 x 60 cm, conductivité thermique de 0,024/(m.K) certifié par ACERMI, épaisseur totale de 140mm pour une résistance thermique minimale de $R = 6,00$ m²K/W.

Pose collée par cordons de colle PUR GLUE.

Caractéristiques spécifiées :

Pondérales

- Masse volumique nette à cœur 32,5 ($\pm 2,5$) kg/m³ EN 1602
- Masse du parement ≥ 180 g/m² EN 1602

Dimensions

- Longueur x Largeur 600 x 600 ± 3 mm EN 822
- Épaisseur 30 à 140 ± 2 par pas de 10 EN 822
- Équerrage ≤ 3 mm EN 824

Mécaniques

- Contrainte de compression pour un écrasement à 10 % ≥ 200 kPa EN 826
- Classe de compressibilité (40 kPa sous 60 °C, 7 jours) Classe C Guide UEAtc - § 4.51

Stabilité dimensionnelle

- Variation dimensionnelle résiduelle à 23 °C après stabilisation à 80 °C $\leq 0,3\%$ Durée : 3 jours à 80 °C + 24 h à 23 °C
- Incurvation sous un gradient de température 80/20 °C ≤ 3 mm Guide UEAtc - § 4.32

Thermique

Conductivité thermique utile 0,024 W/m.K

LOCALISATION : Isolant support d'étanchéité toiture TERRASSE LOGEMENT

2.3.0.3. **Isolation relevés en panneaux de polyuréthane de classe C**, dito article précédent épaisseur totale de 100mm.

LOCALISATION : Isolant relevés d'étanchéité sur refend toiture TERRASSE

2.3.0.4. **Etanchéité bicouche auto protégée sur isolant thermique** type 'Paradiene GS' (Siplast) ou équivalent, sur élément porteur en bois. Mise en œuvre suivant norme NF P 84-207 'Mise en œuvre des toitures éléments porteurs en bois et panneaux dérivés de bois avec revêtement d'étanchéité' (référence DTU 43.4 - CCT) et Avis Technique, classement feu M0, classement F5I5T4.

L'ensemble comprenant de l'intérieur vers l'extérieur les éléments suivants :

- Ecran d'indépendance en voile de verre : VERECRAN 100 posé libre ;
- 1ère couche en feuille de bitume élastomère SBS, d'épaisseur nominale 3,5mm, armée d'un non-tissé de polyester de 180 g/m² : PARADIENE 35 SR4 SILVER, en pose libre
- 2ème couche en feuille de bitume élastomère SBS, d'épaisseur nominale 3,5 mm, comportant une autoprotection minérale, armée d'un voile de verre de 90 g/m², avec bande de recouvrement comportant un film thermo fusible scarifié : PARADIENE 40.1 GS SILVER, soudée en plein sur la 1ère couche.

LOCALISATION : étanchéité TERRASSE

- 2.3.0.5. **Circulation en lames de Douglas 120 x 22 mm sur plot**, pour protection en partie courante, mise en œuvre sur l'étanchéité, compris fourniture et pose de plots supports réglables, type 'Plots Zoom' (Siplast) ou équivalent, conformément aux DTU, Avis techniques et aux prescriptions du fabricant.
Fourniture et pose sur les plots de lambourdes 60 x 80 mm à niveau horizontal et des lames non jointives 22 x 120 mm de largeur, à 3 bandes striées.
L'essence sera naturellement CLASSE IV.

LOCALISATION : protection étanchéité TERRASSE

- 2.3.0.6. **Etanchéité bicouche auto protégée en relevé courant** type 'SCR Alliance + 'Paradial S' (Siplast) ou équivalent, comprenant de l'intérieur vers l'extérieur les éléments suivant :
- Application d'EIF Siplast PRIMER
 - Equerre de renfort en feuille de bitume élastomère SBS, en PARADIENE 35 SR4 SILVER soudé en plein
 - Couche de finition feuille de bitume élastomère SBS, d'épaisseur minimale 3,5 mm, auto protégée par feuille d'aluminium thermo compensée, avec armature composite : PARADIAL S, soudée avec un talon de 0,15 m minimum

LOCALISATION : relevés courants étanchéité TERRASSE

- 2.3.0.7. **Bande de solin pour protection des têtes de relevés d'étanchéité**, en aluminium extrudé pré percé, à gorge carrée et à double joint, de type 'Solinet 15/40' de chez DANIALU ou équivalent, finition aluminium brut.
- Recouvrement : 40 mm
 - Débord : 15 mm.

Fixation tous les 30 cm, compris accessoires tels que coulisseaux de jonction droite et pièces d'angle sortant et rentrant. Complément d'étanchéité de la bande par mastic élastomère 1^{ère} catégorie SNJF. Joint de 5 mm au raccordement entre éléments. Ensemble compris toutes sujétions de fourniture et pose selon recommandations du fabricant.

LOCALISATION : En arrêt et protection des relevés sur acrotères formant garde-corps

Ouvrages d'évacuation des eaux pluviales

La section finale du moignon se raccordant à la descente d'eau pluviale est déterminée en fonction des surfaces de toitures collectées et de la forme du moignon. Le diamètre intérieur minimal de la descente sera conforme à la norme P 40-202 'Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales (référence DTU 60.11), en particulier à la partie II 'Installation d'évacuation des eaux pluviales' chapitre 3.2 'Terrasses et toitures comportant un revêtement d'étanchéité (telles que définies par les DTU de la série 43)'.

- 2.3.0.8. **Entrée d'eau latérale**, en plomb de 2,5 mm d'épaisseur au moins, constituée de deux parties : la platine et les moignons assemblés entre eux par soudure ou tout système d'assujettissement étanche.
La distance entre bord du trou d'évacuation et bord extrême de la platine ne doit pas être inférieure à 12 cm.
La platine enduite d'EIF sur ses deux faces est insérée dans le revêtement d'étanchéité, un élément en feuille supplémentaire est disposé à sa sous face.

LOCALISATION : Entrées d'eau latérales vers boîtes à eau couverture TERRASSE

- 2.3.0.9. **Boîte à eau en zinc prépatiné**, compris départ pour raccordement entrée d'eau pluviale sur descente pluviales, compris grille de protection faisant office de garde grève.

LOCALISATION : 2 descentes pluviales extérieures

Descente zinc

Les tuyaux de descente en zinc seront conformes à la norme NF A 36-403.
Les sections des descentes seront calculées suivant DTU 60.11 et normes en fonction de la surface en plan de la toiture ou partie de toiture desservie.

- 2.3.0.10. **Descente en zinc prépatiné**, avec accessoires de pose galvanisés tels que coudes cintrés, bagues, colliers en feuillard nervuré avec fixation, etc. compris sujétions de traversées de balcons.

LOCALISATION : 2 descentes pluviales extérieures

2.4. BARDAGE BOIS

Généralités

Les travaux de bardage seront exécutés conformément aux normes, réglementations, avis techniques, DTU, prescriptions des fabricants et bureau de contrôle, recommandations professionnelles, cahier du CSTB, et en particulier les normes NF A 34-306, 501, 36-321.

Les travaux de bardage comprendront la fourniture et la mise en œuvre des bardages et/ou vêtements, fixation sur ossature primaire, accessoires et tous les ouvrages permettant d'assurer les étanchéités à l'eau et à l'air.

Les couronnements, larmiers, bavettes, etc., devront comporter une pente suffisante pour interdire la stagnation de l'eau et en assurer l'évacuation.

Les recouvrements transversaux et longitudinaux respecteront les conditions de mise en œuvre imposées par les fabricants.

2.4.0.1. **Bardage volige et couvre joints Pin Maritime** en lames de 140 x 21mm + couvre joints de recouvrement, pose verticale compris pièces d'angles 70 x 70 x 15mm.

Pose sur ossature secondaire composée de tasseaux de 25 mm d'épaisseur minimum afin d'assurer la lame d'air ventilée de classe C18 minimum.

L'essence sera au minimum de CLASSE IV obtenu par traitement autoclave marron.

Durabilité suivant normes européennes EN 350 et EN 113, suivant normes NF EN 335.

Ensemble compris :

- Fixation des lames par pointe inoxydable dite "à bardage" ;
- Entrée et sortie d'air pour ventilation
- Finition basse à 20 cm minimum du sol fini
- Toutes sujétions de fourniture et pose conformément à la réglementation en vigueur.

LOCALISATION : bardage façades selon plans / faces intérieures acrotères formant garde-corps terrasse / habillage intérieur têtes de murs et sous face débord toiture SEJOUR

2.4.0.2. **Pièce basse de départ ventilée**, en tôle d'acier perforée 4 x 30, pré laqué épaisseur 75/100 en partie basse des bardages compris éléments de rattrapage des épaisseurs d'ossatures. Teinte RAL au choix de l'architecte.

LOCALISATION : en pied de bardage bois

2.4.0.3. **Jambages de baie**, formant habillage d'ébrasement en planches massives en une seule pièce en Pin maritime traité autoclave classe IV marron épaisseur 30mm, pose sur ossature bois pour linteau de portes et châssis.

LOCALISATION : Jambages d'ouvertures

2.4.0.4. **Bavette de rejet d'eau**, formant habillage d'ébrasement en planches massives en une seule pièce en Pin maritime traité autoclave classe IV marron épaisseur 30mm,

LOCALISATION : Parties hautes de baies en appuis sur ébrasement mur ossature bois

2.4.0.5. **Appuis de baies**, avec support planche massive et habillage en tôle d'aluminium 75/100 prélaquée RAL au choix de l'architecte, assurant l'étanchéité de l'appui.

Joint en mastic extrudé PU ou silicone pour étanchéité.

LOCALISATION : habillage des appuis de baies

2.4.0.6. **Finition saturateur incolore**, avec saturateur pour bois résineux et autoclavé de type CECIL PROFESSIONNEL ou équivalent en phase aqueuse, aspect mat compris préparations d'usage et application en 2 couches régulières garnissantes appliquées à la brosse

LOCALISATION : ensemble du bardage bois et de ses pièces spéciales