

VILLE DE MERIEL

GROUPE SCOLAIRE HENRI BERTIN

Rue Albert Schweitzer

95630 MERIEL

EXTENSION DU GROUPE SCOLAIRE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

C.C.T.P.

LOT N° 2

ETANCHEITE

B.P.V. ARCHITECTURE

Jacques BEAUFILS - Dominique PENNETIER - Alain VERDIER
Architectes D.P.L.G. Economiste

4bis, rue de Villiers-Adam
95290 L'ISLE - ADAM
Téléphone : 01.34.69.01.84 E-mail : bpvarchitecture@wanadoo.fr

Décembre 2009

SOMMAIRE

2.1 DESCRIPTION DES OUVRAGES A EXECUTER

2.1.1 A/ ETANCHEITE SUR ELEMENTS PORTEURS EN MACONNERIE

- 2.1.1.1 Préambule
- 2.1.1.2 Décomposition du prix
- 2.1.1.3 Travaux à la charge des autres corps d'état
- 2.1.1.4 Généralités
- 2.1.1.5 Dossier technique d'exécution
- 2.1.1.6 Mise à exécution des travaux
- 2.1.1.7 Impératifs d'isolation thermique
- 2.1.1.8 Protections réglementaires
- 2.1.1.9 Etanchéité pour toiture-terrasse inaccessible
- 2.1.1.10 Entrées d'eaux pluviales
- 2.1.1.11 Trop pleins
- 2.1.1.12 Traversées de toiture
- 2.1.1.13 Sorties de câbles
- 2.1.1.14 Coiffes d'acrotères
- 2.1.1.15 Supports de garde corps
- 2.1.1.16 Nettoyage
- 2.1.1.17 Coordination
- 2.1.1.18 Epreuves d'étanchéité
- 2.1.1.19 Option

2.1.2 B/ ETANCHEITE SUR BACS ACIER

- 2.1.2.1 Préambule
- 2.1.2.2 Décomposition du prix forfaitaire
- 2.1.2.3 Travaux à la charge des autres corps d'état
- 2.1.2.4 Généralités
- 2.1.2.5 Dossier technique d'exécution
- 2.1.2.6 Protections réglementaires
- 2.1.2.7 Ossature en bois lamellé-collé
- 2.1.2.8 Etanchéité pour toiture-terrasse non accessible
- 2.1.2.9 Entrées d'eaux pluviales en fond de noue
- 2.1.2.10 Trop pleins
- 2.1.2.11 Coiffes d'acrotères
- 2.1.2.12 Supports de garde corps
- 2.1.2.13 Récupérateur d'eaux pluviales
- 2.1.2.14 Nettoyage
- 2.1.2.15 Coordination
- 2.1.2.16 Epreuves d'étanchéité
- 2.1.2.17 Option

2.2 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

2.2.1 A/ ETANCHEITE DES TOITURES-TERRASSES ET TOITURES INCLINEES AVEC ELEMENTS PORTEURS EN MACONNERIE EN CLIMAT DE PLAINE

- 2.2.1.1 Rappel des références normatives
- 2.2.1.2 Définitions
- 2.2.1.3 Nature et qualité des matériaux
- 2.2.1.4 Dispositions générales
- 2.2.1.5 Prescriptions concernant les travaux en partie courante
- 2.2.1.6 Relevés
- 2.2.1.7 Ouvrages particuliers
- 2.2.1.8 Epreuves d'étanchéité - Contrôle du revêtement
- 2.2.1.9 Consistance des travaux
- 2.2.1.10 Mise à exécution des travaux
- 2.2.1.11 Coordination Inter-Entreprises
- 2.2.1.12 Garantie

2.2.2 B/ TOITURES EN TOLES D'ACIER NERVUREES AVEC REVETEMENT D'ETANCHEITE

- 2.2.2.1 Rappel des références normatives
- 2.2.2.2 Domaine d'application
- 2.2.2.3 Dispositions générales
- 2.2.2.4 Prescriptions concernant l'exécution des travaux en parties courantes
- 2.2.2.5 Ouvrages particuliers
- 2.2.2.6 Conditions nécessaires à l'exécution des travaux
- 2.2.2.7 Matériaux
- 2.2.2.8 Sécurité des personnes
- 2.2.2.9 Consistance des travaux
- 2.2.2.10 Exécution des travaux et coordination

2.1 DESCRIPTION DES OUVRAGES A EXECUTER

2.1.1 A/ ETANCHEITE SUR ELEMENTS PORTEURS EN MACONNERIE

2.1.1.1 Préambule

L'Entrepreneur remettant une offre est considéré ayant pris connaissance des CCTP de tous les corps d'état.

Il ne pourra se prévaloir d'une méconnaissance des textes pour ne pas exécuter des travaux le concernant et décrits dans un autre lot.

L'entreprise soumissionnaire devra prendre toutes dispositions pour travailler **sans réduction d'effectif pendant les périodes de congés**. Elle devra confirmer l'approbation de cette clause, à la remise de son offre. La période de travaux sera conforme au C.C.A.P.

2.1.1.2 Décomposition du prix

L'Entrepreneur devra fournir une décomposition de son prix, avec la quantité et le prix unitaire de chaque article.

Les prix unitaires devront obligatoirement englober tous les frais inhérents au chantier.

Comme stipulé au CCAP, le marché du présent lot sera traité à un prix global forfaitaire. Les travaux comprendront l'intégralité des ouvrages nécessaires à la complète mise en utilisation de l'extension de l'école, même si certaines prestations ne figurent que sur une seule pièce du marché.

2.1.1.3 Travaux à la charge des autres corps d'état

Gros œuvre : exécution du support d'étanchéité pour toiture-terrasse suivant indications du DTU 20.12 et pentes indiquées par le présent lot.

Exécution des réservations et ouvrages annexes nécessaires aux travaux d'étanchéité, suivant plans et indications du présent lot.

Réception contradictoire du support d'étanchéité pour toiture-terrasse avec le présent lot.

Evacuations intérieures des eaux pluviales de la toiture-terrasse étanchée, y compris raccords sur les moignons laissés en attente par le présent lot sous le plancher-terrasse.

Plomberie - Sanitaire : indications en coordination avec le présent lot pour implantation des sorties des ventilations hautes des chutes des EU et EV.

Chauffage - Ventilation : indications en coordination avec le présent lot pour implantation des sorties des réseaux de ventilation, VMC et sorties de câbles électriques.

Electricité : indications en coordination avec le présent lot pour implantation des sorties de câbles en toiture terrasse.

Rappel : les ouvrages du présent lot doivent être conformes aux prescriptions de la Norme NF P 84-204 référence DTU 43.1. de novembre 2004. Les prestations non définies dans la Norme NF P 84-204 référence DTU 43.1 (procédés non traditionnels) doivent faire l'objet d'un avis technique du C.S.T.B. Toute non concordance dans la description des ouvrages ci-après devra être signalée et remise en conformité.

2.1.1.4 Généralités

L'entreprise du présent lot et celle du lot Gros œuvre, feront leur affaire personnelle de toutes différences de niveaux, de planéité ou autres, aucun supplément de ce fait ne sera accordé à l'une ou à l'autre de ces entreprises.

L'Entrepreneur réceptionnera sous sa propre responsabilité, les supports avant tout début d'exécution et fera part au Maître d'œuvre en cas de défauts de planéité ou autres, de ses observations en temps et en heure aux fins de mesure à prendre.

2.1.1.5 Dossier technique d'exécution

Dans le délai prévu au calendrier d'exécution, l'Entrepreneur adjudicataire devra soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre et du Bureau de contrôle, les Avis techniques des procédés d'étanchéité effectivement retenus et son dossier technique d'exécution comportant pour la terrasse à étancher :

- plan d'implantation générale avec repérage des entrées d'eaux pluviales et pentes ;
- schéma des relevés ;
- carnet de détails des points particuliers (relevés, descentes EP, trop-pleins, sorties de ventilations des chutes, sorties des gaines de la VMC, sorties des réseaux de ventilation, sorties de câbles électriques, etc.) ;
- coupe type des différents complexes prévus ;
- fiches signalétiques et agréments des complexes à mettre en œuvre (étanchéité et isolants).

2.1.1.6 Mise à exécution des travaux

Avant de commencer ses travaux, l'Entrepreneur doit s'assurer que les conditions de mise en œuvre sont satisfaisantes, en particulier que :

- la planéité de la dalle béton est compatible avec le système d'étanchéité prévu;
- l'implantation des descentes EP et des trop-pleins, est correctement réalisée.

Avant toute mise en place des complexes, les supports devront être soigneusement nettoyés.

Les défauts de pente du support, le non respect des tolérances de planimétrie de celui-ci, des reliefs de maçonnerie insuffisamment élevés, ne permettent pas une exécution correcte des relevés d'étanchéité ou sans dispositif abritant ces relevés, etc. nécessitent des reprises d'ouvrages qui n'incombent pas à l'Entrepreneur d'étanchéité.

2.1.1.7 Impératifs d'isolation thermique

Les différents locaux devront comporter une isolation thermique permettant de respecter les réglementations en vigueur et plus particulièrement la nouvelle Réglementation Thermique 2005 selon décret n° 2006-592 du 24.05.2006.

Il est précisé que toutes les parois extérieures au droit des locaux chauffés devront recevoir une isolation thermique, pour cela l'Entrepreneur aura à sa charge les adaptations qui s'avèreraient nécessaires (isolation des relevés d'étanchéité pour éviter les ponts thermiques : costières des verrières, etc.).

Les indications de nature d'isolant et d'épaisseur fournies dans le présent devis descriptif, ne sont données qu'à titre indicatif, elles devront être corroborées par l'étude définitive.

2.1.1.8 Protections réglementaires

Mise en place de protections réglementaires (filets de protection, garde-corps périphériques, etc.) compris repli en fin de travaux.

localisation : pour l'exécution de l'ensemble des travaux décrits ci-après.

2.1.1.9 Etanchéité pour toiture terrasse inaccessible

- Terrasse avec isolation et autoprotection minérale

Généralités

- Type de terrasse : non circulaire
- Élément porteur : dalle pleine en B.A. conforme au DTU 20.12
- Pente : 1%
- Support : panneaux isolants
- Type d'étanchéité : monocouche bitume SBS soudée, de marque "Siplast" ou équivalent
- Sécurité : respect de toutes les directives collectives et individuelles

localisation : suivant plan toiture, pour l'ensemble du bâtiment extension, à l'exception de la circulation principale.

Pare vapeur

A partir du support, le pare vapeur sera constitué :

- enduit d'imprégnation à froid, Siplast Primer;
- écran pare-vapeur par chape de bitume armé Irex Profil, soudé;
- remontée du pare-vapeur par Parequerre, soudée sur l'EIF.

Isolation thermique

Sur surface courante, l'isolation thermique sera réalisée par la mise en œuvre de panneaux en mousse de polyuréthane revêtus sur ses 2 faces d'un parement étanche, de 120 mm d'épaisseur (à confirmer par l'étude demandée au présent lot), type Efigreen alu de chez Efisol ou équivalent, bénéficiant d'un Avis Technique et donnant une résistance thermique au moins égale aux caractéristiques thermiques minimales décrites dans le titre III de l'arrêté du 24 mai 2006.

Ils sont collés sur le pare vapeur par EAC ou colle ad-hoc.

Isolation des relevés par panneaux soudés, suivant nécessité.

Revêtement étanche

Le complexe d'étanchéité pour surface courante est de type monocouche soudée, de classement F4.I3.T4 réalisé conformément à l'Avis Technique PARADIENE S.

Il comprend à partir du support isolant :

- 1^{ère} couche en feuille de bitume-SBS Paradiene S R3, soudée;
- 2^{ème} couche en feuille de bitume-SBS à autoprotection minérale Paradiene 30.1 GS, de couleur au choix du Maître d'œuvre, soudée en plein.

Relevés

L'étanchéité au droit des relevés, sera réalisée en revêtement bitume-SBS conformément à l'Avis Technique ou au Cahier des Charges de Pose du procédé et comprendra :

- enduit d'imprégnation à froid Siplast-Primer;
- équerre de renfort en feuille de bitume-SBS Parequerre, soudée;
- couche de finition en Paradiene S, soudée avec un talon de 0,15 m minimum.

Ouvrages annexes

L'Entrepreneur devra se conformer aux normes NF P 10-203 (DTU 20.12), NF P 84-204 (DTU 43.1), NF P 84-205 (DTU 43.2) et à l'Avis Technique PARADIENE S.

Les produits d'étanchéité (membranes bitumineuses, enduits,) doivent être fabriqués dans des unités dont le système Qualité a été reconnu conforme aux normes ISO 9001 ou 9002 par l'AFAQ.

Les massifs de désolidarisations des équipements techniques en terrasse sont à la charge du lot concerné (Chauffage - Ventilation).

2.1.1.10 Entrées d'eaux pluviales

Elles seront réalisées en plomb de 2,5 mm d'épaisseur minimum pour évacuation verticale et comporteront :

- une platine à insérer dans le revêtement étanche (en cas de pose en angle ou au droit d'un relief, il sera prévu le dossier ou relevé nécessaire), compris protection EIF Siplast Primer aux 2 faces, pièce de renfort de 1,00 x 1,00 m en bitume SBS Paradiene S VV disposé à sa sous-face compris façon préalable de décaissé dans panneau isolant ;

- un moignon avec départ tronconique protégé sur ses deux faces par un enduit d'imprégnation à froid et désolidarisé de l'ouvrage B.A. Il devra dépasser de 15 cm minimum de la sous-face de l'élément à étancher.

Platine et moignon seront assemblés par soudure.

L'entrée d'eau sera prévue bordée par un chevêtre et comportera une crapaudine ou une galerie garde-grève avec grille dont la section des ouvertures sera de 50% supérieure à celle des entrées d'eau.

Travaux à exécuter en parfaite coordination avec l'Entrepreneur du lot Gros œuvre (réservations dans dalle en B.A.).

localisation : suivant plans et nécessité, au droit de la toiture terrasse.

Nota : le calcul de la section des descentes d'eaux pluviales sera à la charge du présent lot et sera à préciser au lot Gros œuvre, ayant à charge l'exécution des descentes d'eaux pluviales intérieures et réseaux enterrés sous le dallage.

2.1.1.11 Trop pleins

Ils seront réalisés en plomb de 2,5 mm d'épaisseur minimum, de section rectangulaire, de dimensions minimales de 0,20 x 0,10 m et comporteront :

- une platine à insérer dans le revêtement étanche avec dossier ou relevé nécessaire, compris protection E.I.F. aux 2 faces et fixation;
- une gargouille rectangulaire protégée sur ses deux faces par un enduit d'imprégnation à froid, de section appropriée et de longueur permettant une saillie minimum de 5 cm par rapport au parement extérieur fini de la façade.

Platine et gargouille seront assemblées par soudure.

Travaux à exécuter en parfaite coordination avec l'Entrepreneur du lot Gros œuvre (réservations dans acrotère en B.A.).

2.1.1.12 Traversées de toiture

Le raccordement au revêtement d'étanchéité sans dé en béton, sera réalisé par platine et fourreau en plomb de 2,5 mm d'épaisseur soudé entre eux par une soudure étanche. La platine sera enduite d'EIF sur les 2 faces et sera prise entre les couches du revêtement d'étanchéité. L'espace entre tuyau et manchon sera garni de mastic; à la partie supérieure du fourreau, il sera prévu un dispositif s'opposant au passage de l'eau entre l'ouvrage traversant et le fourreau.

Le manchon dépassera de 0,15 m minimum le niveau supérieur de la protection.

Pour les tuyaux de ventilation débouchant en toiture dans un dé en béton, les travaux comprendront :

- dé en béton recouvert par l'étanchéité formant relevé ;
- collerette avec collier de serrage et mastic pour étanchéité, formant dispositif s'opposant au passage de l'eau entre tuyau et manchon.

Travaux à exécuter en parfaite coordination avec les Entrepreneurs des lots Plomberie - Sanitaire et Chauffage - Ventilation.

localisation : pour sorties des ventilation hautes des chutes des EU et EV.
Pour sorties des réseaux de ventilation du lot Chauffage - Ventilation et de la VMC.
Pour sorties des LF du split à l'aplomb du local poubelles.

2.1.1.13 Sorties de câbles

Ensemble réalisé en cuivre, comprenant :

- platine à insérer dans le revêtement étanche (0,60 mm d'épaisseur minimum);
- crosse réalisée en tube cuivre 50/52 mm soudée sur la platine. La génératrice inférieure de la crosse sera située à 0,15 m au-dessus de la protection.

Travaux à exécuter en parfaite concertation préalable et coordination avec les Entrepreneurs des lots Chauffage - Ventilation et Electricité.

localisation : sur toiture terrasse en dalle béton.

2.1.1.14 Coiffes d'acrotères

Protection du dessus des acrotères, par coiffes en tôle d'acier laqué, de couleur RAL au choix du Maître d'œuvre, compris papier de protection, bandes d'agrafe, façon de plis, pinces et autres, assemblages par coulisseaux plats, retours d'angles, talons, amortissements, etc.

Sujétions pour une parfaite dilatation à la jonction avec les bâtiments existants écoles maternelle et primaire).

Travaux à exécuter en parfaite coordination avec l'Entrepreneur du lot Gros œuvre.

localisation : suivant plans, en têtes de l'ensemble des acrotères.

Nota : la saillie de la coiffe côté extérieur, au droit des façades, devra tenir compte de l'épaisseur de l'enduit de ravalement, la pince de celle-ci formant goutte d'eau (travaux à exécuter en parfaite coordination avec l'Entrepreneur du lot Gros œuvre).

2.1.1.15 Supports de garde corps

Fourniture et pose de supports permanents de garde corps type "Agyriss" ou équivalent, en acier galvanisé, fixés à l'entraxe de 1,50 m sur les acrotères.

Travaux à exécuter en parfaite coordination avec l'Entrepreneur du lot Gros œuvre.

localisation : en périphérie de la toiture-terrasse du nouveau bâtiment.

2.1.1.16 Nettoyage

Après achèvement des travaux d'étanchéité, la toiture-terrasse sera soigneusement nettoyée et balayée en vue d'éliminer tous les corps susceptibles de provoquer des perforations et/ou d'occasionner des fuites, par détérioration du revêtement.

2.1.1.17 Coordination

L'Entrepreneur du présent lot se mettra en rapport dès le début des travaux, avec l'Entrepreneur du lot Gros œuvre, afin de déterminer les réservations, d'exécuter les ouvrages de protection en tête des relevés et autres et d'étudier les sujétions diverses, pour une parfaite exécution des travaux d'étanchéité.

2.1.1.18 Epreuves d'étanchéité

Suivant chapitre 10 de la présente Norme.

2.1.1.19 Option

Option à chiffrer obligatoirement et séparément ; à savoir :

2.1.1.19.1 Lanterneaux

Lanterneau d'éclairage zénithal, pour toiture avec étanchéité multicouche, composé d'un dôme pyramidal à double paroi en polycarbonate massif (PC) transparent, non gouttant, 1200 joules et d'une costière biaise en tôle d'acier galvanisée avec un isolant bitumé soudable de 15 mm d'épaisseur fixé mécaniquement à l'extérieur de la costière avec peinture laquée teinte RAL 9010 intérieurement.

Barreaudage laqué teinte RAL 9010 retardateur d'effraction et anti-chute de classement 1200 joules, résistant à la chute d'une personne selon les recommandations de la CRAM et de L'INRS.

Lanterneau d'éclairage, de marque Société Industrielle du Haras ou équivalent, type Eolhis fixe, de dimensions 2,00 x 2,00 m et installé conformément aux normes NF 84-206-1 et NF S 61.932.

Travaux à exécuter en parfaite coordination avec l'Entrepreneur du lot Gros œuvre (implantation et dimensionnement des chevêtres).

localisation : suivant plans, pour éclairage de la salle à manger des "Petits" (1u) et salle à manger des "Grands" (1u).

2.1.2 B/ ETANCHEITE SUR BACS ACIER

2.1.2.1 Préambule

L'Entrepreneur remettant une offre est considéré ayant pris connaissance des CCTP de tous les corps d'état.

Il ne pourra se prévaloir d'une méconnaissance des textes pour ne pas exécuter des travaux le concernant et décrits dans un autre lot.

L'Entrepreneur est contractuellement réputé s'être rendu sur le site avant la remise de son offre, afin de prendre connaissance des lieux et des bâtiments attenants (sujétions diverses pour raccordements avec le nouveau bâtiment).

L'entreprise soumissionnaire devra prendre toutes dispositions pour travailler **sans réduction d'effectif pendant les périodes de congés**. Elle devra confirmer l'approbation de cette clause, à la remise de son offre. La période de travaux sera conforme au C.C.A.P.

2.1.2.2 Décomposition du prix forfaitaire

L'Entrepreneur devra fournir une décomposition forfaitaire de son prix, avec la quantité et le prix unitaire de chaque article.

Les prix unitaires devront obligatoirement englober tous les frais inhérents au chantier.

Comme stipulé au CCAP, le marché du présent lot sera traité à un prix global forfaitaire. Les travaux comprendront l'intégralité des ouvrages nécessaire à la complète mise en utilisation des locaux, même si certaines prestations ne figurent que sur une seule pièce du marché.

Pour les travaux nécessaires aux raccordements du nouveau bâtiment avec les bâtiments existants, les prix tiendront compte des sujétions imposées pour l'exécution de travaux par phasages. Aucun supplément ne sera admis pour toutes difficultés d'exécution, phasages, accès et protections diverses.

2.1.2.3 Travaux à la charge des autres corps d'état

Gros œuvre : chutes intérieures des eaux pluviales de la toiture étanchée y compris raccordements sur les moignons laissés en attente par le présent lot sous la toiture-terrasse, suivant plans et indications du présent lot.

Regards en pieds des descentes d'EP intérieures.

Rappel : les ouvrages du présent lot doivent être conformes aux prescriptions de la Norme NF P 84-206 référence DTU 43.3. Les prestations non définies dans la Norme NF P 84-206 référence DTU 43.3 (procédés non traditionnels) doivent faire l'objet d'un avis technique du CSTB. Toute non concordance dans la description des ouvrages ci-après devra être signalée et remise en conformité.

2.1.2.4 Généralités

L'entreprise du présent lot et celle du lot Gros œuvre, feront leur affaire personnelle de toutes différences de niveaux ou autres, aucun supplément de ce fait ne sera accordé à l'une ou à l'autre de ces entreprises.

2.1.2.5 Dossier technique d'exécution

Dans le délai prévu au calendrier d'exécution, l'Entrepreneur adjudicataire devra soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre et du Bureau de contrôle les Avis techniques des procédés d'étanchéité effectivement retenus et son dossier technique d'exécution comportant pour la terrasse à étancher :

- plan d'implantation générale avec repérage des entrées d'eaux pluviales et pentes ;
- schéma des relevés ;
- carnet de détails des points particuliers (relevés, descentes EP, trop-plein, dilatations au droit des bâtiments existants, etc.) ;
- coupes type des différents complexes prévus ;
- fiches signalétiques et agréments des divers complexes à mettre en œuvre (étanchéité et isolants).

Les différents locaux devront comporter une isolation thermique permettant de respecter les réglementations en vigueur et plus particulièrement la nouvelle Réglementation Thermique 2005 selon décret n° 2006-592 du 24.05.2006.

Il est précisé que toutes les parois extérieures au droit des locaux chauffés devront recevoir une isolation thermique : l'Entrepreneur aura à sa charge les adaptations qui s'avèreraient nécessaires (isolation des relevés d'étanchéité pour éviter les ponts thermiques).

Les indications de nature d'isolant et d'épaisseur fournies dans le présent devis descriptif, ne sont données qu'à titre indicatif, elles devront être corroborées par l'étude définitive.

2.1.2.6 Protections réglementaires

Mise en place de protections réglementaires (filets de protection, garde-corps périphériques, etc.) compris repli en fin de travaux.

localisation : pour l'exécution de l'ensemble des travaux décrits ci-après.

2.1.2.7 Ossature en bois lamellé collé

L'Entrepreneur du présent lot aura à charge le calepinage, la fourniture et la pose de l'ensemble de l'ossature bois supportant la toiture-terrasse en bacs acier, compris établissement des pentes (3% minimum) et noues (de rive, centrale et traditionnelle), pour versant à 1 pente excepté au droit du porche d'entrée extérieur en façades Nord-Ouest/Sud-Ouest attenant à la tisanerie de l'école maternelle (versants à 2 pentes).

Ensemble de pannes en "Sapin du Nord lamellé-collé", de section suivant dimensions entre murs porteurs du nouveau bâtiment et façades des bâtiments existants et écartement en tenant compte à la fois de l'entraxe des poteaux BA et des portées admissibles des bacs acier, y compris système anti-dévers (les pannes au droit de la circulation principale, seront impérativement implantées dans l'axe des poteaux BA).

Supports des abouts de pannes, par sabots avec ailes en tôle d'acier galvanisé traité contre la corrosion (libre dilatation).

localisation : pour support des tôles d'acier nervurées recevant le revêtement d'étanchéité à l'aplomb de l'ensemble de la circulation principale y compris au droit du porche d'entrée extérieur en façades Nord-Ouest/Sud-Ouest attenant à la tisanerie de l'école maternelle

2.1.2.8 Etanchéité pour toiture-terrasse non accessible

2.1.2.8.1 Généralités

- Type de terrasse : non circulable
- Elément porteur : tôles d'acier nervurées
- Pente : 3 % minimum
- Support : panneaux isolants
- Type d'étanchéité : bicouche bitume SBS fixé mécaniquement, de marque "Siplast" ou équivalent
- Sécurité : respect de toutes les directives collectives et individuelles

localisation : suivant plan toiture, à l'aplomb de l'ensemble de la circulation principale y compris au droit du porche d'entrée extérieur en façades Nord-Ouest/Sud-Ouest attenant à la tisanerie de l'école maternelle.

2.1.2.8.2 Tôles d'acier nervurées

Fourniture et mise en place de bacs autoportants en tôle d'acier nervurée galvanisée, à plages pleines, de 0,75 mm d'ép, de marque Haironville SA ou équivalent, type "Hacierco" et dont le profil sera déterminé en fonction de la portée et des charges, compris manutentions, montage, coupes droites et biaises, fixations au support, fixations de couture entre tôles et toutes autres sujétions.

Façon de chevêtres au droit des descentes d'eaux pluviales non inscriptibles dans un carré de 0,15 x 0,15 m.

2.1.2.8.3 Costières

Fourniture, façonnage et pose en périphérie de la terrasse, de costières en tôle d'acier galvanisée ou protégé contre la corrosion de 15/10^{ème} d'épaisseur, compris façon de plis, fixation sur tôles d'acier nervurées et toutes autres sujétions.

2.1.2.8.4 Isolation thermique

Sur surface courante, l'isolation thermique sera réalisée par la mise en œuvre de panneaux en mousse PIR revêtue de 2 parements aluminium gaufré, de 100 mm d'épaisseur (à confirmer par l'étude demandée au présent lot), type Efigreen acier de chez Efishol ou équivalent, bénéficiant d'un Avis Technique et donnant une résistance thermique au moins égale aux caractéristiques thermiques minimales décrites dans le titre III de l'arrêté du 24 mai 2006.

Les panneaux isolants seront posés en quinconce avec joints décalés et seront fixés mécaniquement à l'élément porteur par vis et rondelles.

Isolation des relevés par panneaux soudés en périphérie des costières suivant nécessité.

2.1.2.8.5 Revêtement étanche

Le complexe d'étanchéité pour surface courante est de type bicouche bitume-SBS fixée mécaniquement et réalisé conformément à l'Avis Technique PARACIER FM.

L'étanchéité en surface courante comprend à partir du support isolant :

- 1^{ère} couche en feuille de bitume-SBS avec joint de recouvrement gradué Paradiene FM, fixée mécaniquement + joints soudés;
- 2^{ème} couche en feuille de bitume-SBS à autoprotection minérale Paracier G, de couleur au choix du Maître d'œuvre, soudée en plein.

L'étanchéité au droit des relevés par costières métalliques, sera réalisée en revêtement bitume-SBS conformément à l'Avis Technique ou au Cahier des Charges de Pose du procédé et comprendra :

- enduit d'imprégnation à froid Siplast-Primer (inutile sur relevés isolés);
- équerre de renfort en feuille de bitume-SBS Parequerre, soudée;
- couche de finition en Paradiene S, soudée avec talon de 0,15 m minimum.

Au droit des façades des bâtiments existants, la protection en tête des relevés sera assurée par une bande Parasolin. Toutefois, vu la complexité de l'alignement des façades de l'école maternelle, l'étanchéité des relevés pourra être prolongée jusque sur le dessus de l'acrotère existante avec façon de lyre de dilatation.

2.1.2.9 Entrées d'eaux pluviales "en fond de noue"

Elles seront réalisées en tôle d'acier de 1,5 mm d'épaisseur minimum et comporteront :

- une platine à insérer dans le revêtement étanche compris protection EIF Siplast Primer aux 2 faces, pièce de renfort de 1,00 x 1,00 m en bitume-SBS Paradiene S VV disposé à sa sous-face compris façon préalable de décaissé dans panneau isolant;
- un moignon avec départ tronconique protégé sur ses deux faces par un enduit d'imprégnation à froid. Il devra dépasser de 15 cm minimum de la sous-face de l'élément à étancher.

Platine et moignon seront assemblés par soudure.

Les entrées d'eaux seront prévues bordées par un chevêtre et comporteront une crapaudine ou une galerie garde-grève avec grille dont la section des ouvertures sera de 50% supérieure à celle des entrées d'eaux.

localisation : suivant plans et nécessité, au droit de la toiture-terrasse décrite ci-dessus.

Nota : le calcul de la section des descentes d'eaux pluviales sera à la charge du présent lot et à préciser au lot Gros œuvre, ayant à charge les descentes d'eaux pluviales intérieures ainsi que les réseaux enterrés sous le dallage.

2.1.2.10 Trop pleins

Ils seront réalisés en plomb de 2,5 mm d'épaisseur minimum, de section rectangulaire, de dimensions minimales de 0,20 x 0,10 m et comporteront :

- une platine à insérer dans le revêtement étanche avec dossier ou relevé nécessaire, compris protection E.I.F. aux 2 faces et fixation ;
- une gargouille rectangulaire protégée sur ses deux faces par un enduit d'imprégnation à froid, de section appropriée et de longueur permettant une saillie minimum de 5 cm par rapport au parement extérieur de la façade.

Platine et gargouille seront assemblées par soudure.

Travaux à exécuter en parfaite coordination avec l'Entrepreneur du lot Gros œuvre (réservation dans acrotère en B.A.).

localisation : suivant nécessité, au droit de la toiture-terrasse décrite ci-dessus.

2.1.2.11 Coiffes d'acrotères

Protection du dessus des acrotères, par coiffes en tôle d'acier laqué, de couleur RAL au choix du Maître d'œuvre, compris papier de protection, bandes d'agrafe, façon de plis, pinces et autres, assemblages par coulisseaux plats, retours d'angles, talons, amortissements, etc.

Sujétions pour reprise de la coiffe sur acrotère du bâtiment existant (école maternelle) compris dépose préalable de la coiffe et travaux complémentaires pour une parfaite étanchéité et finition.

Sujétions pour une parfaite dilatation à la jonction avec les bâtiments existants (écoles maternelle et primaire).

Travaux à exécuter en parfaite coordination avec l'Entrepreneur du lot Gros œuvre.

localisation : suivant plans, en têtes de l'ensemble des acrotères y compris au droit du bâtiment existant accolé (école maternelle).

Nota : la saillie de la coiffe côté extérieur, au droit des façades, devra tenir compte de l'épaisseur de l'enduit de ravalement, la pince de celle-ci formant goutte d'eau (travaux à exécuter en parfaite coordination avec l'Entrepreneur du lot Gros œuvre).

2.1.2.12 Supports de garde corps

Fourniture et pose de supports permanents de garde corps type "Agyrss", en acier galvanisé, fixés à l'entraxe de 1,50 m sur les costières.

Travaux à exécuter en parfaite coordination avec l'Entrepreneur du lot Gros oeuvre.

localisation : suivant plans et nécessité, en façades de la toitures-terrasse.

2.1.2.13 Récupérateur d'eaux pluviales

Fourniture et mise en place d'un récupérateur mural d'eau de pluie, de marque Bellijardin ou équivalent, d'une capacité de 600 litres, de 60 x 60 x 200 cm hr, compris couvercle en forme de toit, robinet de puisage et canalisation de raccordement avec l'un des moignons de l'entrée d'eaux pluviales.

De plus, il sera prévu la fourniture et mise en place d'une canalisation d'évacuation en partie haute, formant trop plein avec évacuation à l'extérieur, afin d'éviter le débordement du récupérateur (à exécuter en parfaite coordination avec l'Entrepreneur du lot Gros œuvre : réservation dans voile).

localisation : suivant plans, dans local entre salle à manger des "Grands" et circulation principale.

2.1.2.14 Nettoyage

Après achèvement des travaux d'étanchéité, la toiture-terrasse sera soigneusement nettoyée et balayée en vue d'éliminer tous les corps susceptibles de provoquer des perforations et/ou d'occasionner des fuites, par détérioration du revêtement.

2.1.2.15 Coordination

L'Entrepreneur du présent lot se mettra en rapport dès le début des travaux, avec l'Entrepreneur du lot Gros œuvre, afin de déterminer les réservations, d'exécuter les ouvrages de protection en tête des relevés et autres et d'étudier les sujétions diverses, pour une parfaite exécution des travaux d'étanchéité.

2.1.2.16 Epreuves d'étanchéité

Suivant chapitre 10 de la présente Norme.

2.1.2.17 Option

Option à chiffrer obligatoirement et séparément ; à savoir :

2.1.2.17.1 Fenêtres-coupoles

Fourniture et mise en place de fenêtre-coupole fixe, de marque Velux, avec protection transparente, de 80 x 80 cm, compris raccordement avec l'étanchéité et façon préalable de chevêtre au droit de l'ossature en bois lamellé-collé.

Travaux à exécuter en parfaite coordination avec l'Entrepreneur du lot Plafonds suspendus (jouées).

localisation : suivant plans, dans circulation principale (3u).

2.2 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

2.2.1 A/ ETANCHEITE DES TOITURES-TERRASSES ET TOITURES INCLINEES AVEC ELEMENTS PORTEURS EN MACONNERIE EN CLIMAT DE PLAINE

2.2.1.1 RAPPEL DES REFERENCES NORMATIVES

Les travaux seront réalisés conformément aux normes, règlements et DTU en vigueur au moment de la passation des marchés, et en particulier :

- XP P 10-203-1 Maçonnerie des toitures et d'étanchéité - Gros œuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité – Partie 1 : Cahier des clauses techniques (Référence DTU 20.12).
- NF P 84-204-1-1 Etanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine – Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques (Référence DTU 43.1).
- NF P 84-204-1-2 Etanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine – Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux (Référence DTU 43.1).
- NF P 84-204-2 Etanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine – Partie 2 : Cahier des clauses spéciales (Référence DTU 43.1).
- NF P 84-204-3 Etanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine – Partie 3 : Guide à l'intention du Maître d'ouvrage.
- P 06-001 Bases de calcul des constructions - Charges d'exploitation des bâtiments.
- NF P 84-301 Chape souple de bitume armé à armature en toile de jute.
- NF P 84-302 Feutres bitumés à armature en carton feutre, type 36 S au moins.
- NF P 84-303 Chape souple de bitume armé à armature en tissu de verre.
- NF P 84-307 Feutre bitumé à armature en voile de verre (36 S VV).
- NF P 84-311 Chape souple de bitume armé à double armature en tissu et voile de verre.
- NF P 84-312 Chape souple de bitume armé à haute résistance à double armature en tissu de verre et voile de verre.
- NF P 84-313 Feutres bitumés à armature en voile de verre à haute résistance (36 S V.V.- H.R.)
- NF P 84-314 Chape souple de bitume armé à armature en voile de verre.
- NF P 84-315 Feutres bitumés à double armature en polyester et voile de verre (36 S PY-W)
- NF P 84-316 Chape souple de bitume armé à armature en tissu de verre autoprotégé par feuille métallique thermostable.
- Cahier du C.S.T.B n° 3229 (juin 2000) "Résistance au vent des systèmes d'étanchéité de toiture et d'isolants supports".
- Cahiers du C.S.T.B n° 2358 et 2433 "Classement F.I.T des étanchéités de toiture".

- Cahier du C.S.T.B n° 2892 de juin 1996 "Cahier des prescriptions techniques communes aux procédés de planchers – Titre III".

- Règles Th-G et Th-K concernant l'isolation thermique.

Nota : les références aux documents ci-dessus ne constituent pas une liste limitative, elles sont un rappel des principaux documents applicables.

2.2.1.2 DEFINITIONS

Classification des toitures selon leur destination

Toitures inaccessibles

Toitures qui ne reçoivent qu'une circulation réduite à l'entretien normal des ouvrages d'étanchéité et d'appareils ou installations nécessitant des interventions peu fréquentes.

Classification des toitures selon la pente

Les toitures sont classées en trois catégories :

- toiture-terrasse à pente nulle : pente inférieure à 1% ;
- toiture-terrasse plate : pente de 1 à 5%, limites incluses ;
- toiture inclinée : pente supérieure à 5%.

2.2.1.3 NATURE ET QUALITE DES MATERIAUX

Les matériaux sont choisis parmi ceux répondant aux critères donnés dans la norme NF P 84-204-1-2 (CGM du DTU 43.1).

2.2.1.4 DISPOSITIONS GENERALES

Pentes

Pente des parties courantes

Les pentes admises dépendent de la destination de la toiture, suivant tableau 1 de la présente norme.

Gros œuvre

Classification des éléments porteurs

Les éléments porteurs en partie courante, sont classés en quatre types (A, B, C, D) selon leur susceptibilité à la fissuration (voir norme NF P 10-203-1 ; référence DTU 20.12).

Disposition du gros œuvre vis-à-vis des sollicitations d'origine thermique

L'isolation thermique est située au-dessus de l'élément porteur. Les cas particuliers sans isolation, sont évoqués dans la norme NF P 10-203-1 (Référence DTU 20.12).

Tolérances du gros œuvre

La norme NF P 10-203-1 (Référence DTU 20.12) définit les tolérances de planéité et d'état de surface; les tolérances d'horizontalité et les tolérances de pente (le respect de ces tolérances incombe à l'entreprise de gros œuvre).

Gros œuvre des ouvrages particuliers

Les ouvrages particuliers définis dans la norme NF P 10-203-1 (Référence DTU 20.12) comprennent les reliefs ; les rives sans acrotères ; les joints de gros œuvre ; les dispositifs de collecte et d'évacuation des eaux pluviales et les ouvrages divers tels que pénétrations, balcons, rampes, fosses à arbres, etc.

Charges à prendre en compte pour les ouvrages d'étanchéité

Les charges à prendre en compte pour les ouvrages d'étanchéité, sont :

- les charges permanentes ;
- les charges climatiques : charges descendantes et ascendantes ;
- les charges d'exploitation, selon norme NF P 06-001 ;
- les charges d'entretien.

Emergences et équipements techniques solidaires des éléments porteurs

Implantation

La distance minimale entre ouvrages émergents voisins définie dans la norme P 10-203-1 (Référence DTU 20.12), doit être respectée. Elle est rappelée dans la figure 1 de la présente norme en fonction de la dimension en vis-à-vis de l'équipement.

Hauteur libre sous les équipements techniques solidaires des éléments porteurs

Afin de pouvoir effectuer les opérations d'entretien de la toiture et les éventuelles réfections, il est nécessaire de prévoir une hauteur minimale h entre le bas des équipements et la protection du revêtement d'étanchéité des parties courantes, selon figure 2 de l'article 5.4.2 de la présente norme.

2.2.1.5 PRESCRIPTIONS CONCERNANT LES TRAVAUX EN PARTIE COURANTE

Les noues sont traitées comme les parties courantes.

Conditions générales

La pose des ouvrages d'étanchéité ne peut commencer qu'après achèvement complet du gros œuvre des parties courantes et des ouvrages particuliers (reliefs, acrotères, souches, pénétrations, ventilations, etc.).

Les surfaces doivent être propres et sèches.

Aucun travail d'étanchéité ne doit être entrepris lorsque la surface d'application est à une température inférieure à + 2° C.

Les supports seront livrés à l'Entrepreneur du présent lot par l'Entrepreneur du lot Gros œuvre. Il devra les réceptionner avant tout commencement d'exécution, le début de celle-ci valant acceptation.

L'attention de l'entreprise est attirée sur la planéité des supports dans le cas de terrasse sans pente et/ou à pente nulle pour éviter tout flache ultérieur; après réception du support, l'entreprise du présent lot deviendra totalement responsable de l'aspect final et de la planéité des terrasses, les reprises éventuelles seraient donc à sa charge.

Travaux préparatoires

Le pontage des joints sur appuis des éléments porteurs de type D, est obligatoire. Cette disposition s'applique également dans le cas où une dalle rapportée en béton armé complète l'élément porteur.

Les bandes de pontage, de largeur minimale 0,20 m, sont conformes aux spécifications de l'article 4.

Pare-vapeur

Dans le cas d'isolant placé sous le revêtement d'étanchéité, un dispositif pare-vapeur doit être prévu.

La classification des locaux en fonction de leur hygrométrie est définie à l'article 4 Matériaux de la norme NF P 84-204-3

Les éléments en feuille constituant le pare-vapeur sont posés à recouvrement de 0,06 m, jointoyés à l'EAC ou par soudage. Les éléments perforés peuvent être posés bord à bord.

En périphérie, dans tous les cas de relief en maçonnerie, une équerre conforme aux spécifications de l'article 4 avec talon de 0,06 m minimum et avec aile verticale dépassant d'une hauteur minimale de 0,06 m le nu supérieur de l'isolant de partie courante, est soudée en plein horizontalement sur le pare-vapeur et verticalement soit sur le relief, soit sur le panneau isolant.

Isolant thermique

Les panneaux isolants sont conformes à l'article 4 Matériaux.

Les panneaux de liège peuvent être utilisés en un ou plusieurs lits sous le revêtement d'étanchéité.

L'emploi des autres isolants est défini par leur Document d'Application.

Ils peuvent être disposés sous le revêtement d'étanchéité (isolant support d'étanchéité) en un ou plusieurs lits, ou sur le revêtement d'étanchéité (isolation inversée) en un lit.

Épaisseur des panneaux isolants

Dans tous les cas, le point de rosée doit se situer au-dessus de l'élément porteur ou des éventuels ouvrages en maçonnerie rapportés sur l'élément porteur.

Dans le cas du liège, l'épaisseur totale de l'isolation est limitée à 0,08 m.

Mise en œuvre des panneaux isolants support d'étanchéité

Pour la pose en un seul lit, les joints sont décalés dans un sens (pose en quinconce).

Pour la pose en plusieurs lits, chaque lit est disposé en quinconce, les joints de deux lits successifs n'étant pas superposés.

Les panneaux sont posés à joints serrés.

La pose de la première couche du revêtement d'étanchéité doit suivre la pose des panneaux de façon à les protéger des intempéries et à éviter d'enfermer l'humidité sous l'étanchéité.

Les modes de liaison des panneaux isolants autres que le liège et les limites d'emploi éventuelles, sont définies dans leur Document d'Application. Pour ceux en liège, la fixation se fait par collage à l'EAC.

Revêtement d'étanchéité

Généralités sur les revêtements d'étanchéité

Les feuilles et les matériaux constituant les bicouches bitume SBS sont conformes à l'article 4 Matériaux.

Systèmes de pose et types de revêtements

La liaison du revêtement à son support est conforme au tableau n° 4 de l'article 6.5.2 de la présente norme.

Dispositions générales concernant la pose

Elles seront conformes à l'article 6.5.3 de la présente norme.

Composition des revêtements sur toitures inaccessibles

Elle sera conforme à l'article 6.5.4 de la présente norme.

Protection

Les matériaux utilisés pour la réalisation des protections sont décrits à l'article 4 Matériaux.

Généralités

Lorsque prévue, la mise en eau doit être effectuée avant les travaux de protection.

Choix de la protection en fonction de la destination de la toiture et de la nature du revêtement d'étanchéité

Dans le cas de toiture sans isolation inversée, le choix de la protection est indiqué dans le tableau 27 de la présente norme.

Dans le cas de toiture avec isolation inversée, le choix de la protection est indiqué dans le tableau 28 de la présente norme.

Constitution et mise en œuvre de la protection dans le cas courant (toiture sans isolation inversée)

Protection des toitures inaccessibles et des chemins ou aires de circulation qui peuvent s’y trouver

Autoprotection du revêtement d’étanchéité

Pour les parties courantes, la protection est assurée par l’autoprotection du revêtement.

2.2.1.6 RELEVES

Suivant article 7 de la présente norme NF P 84-204-1 (Référence DTU 43.1).

Etanchéité des reliefs : relevés

Reliefs

Reliefs en maçonnerie

Dans la hauteur des relevés, les reliefs admissibles sont réalisés en béton de parement courant exempt d’huile de décoffrage ou de produit de cure ou en maçonnerie revêtue d’un enduit ciment.

Ils sont conformes aux dispositions de la norme NF P 10-203-1 (Référence DTU 20.12).

Lors de la mise en œuvre des ouvrages d’étanchéité, les reliefs doivent être propres et secs.

Relevés

Généralités

Les revêtements appliqués en relevés sont toujours adhérents.

Les joints verticaux des reliefs en maçonnerie (joints d’acrotère préfabriquée) sont pontés, y compris dans la hauteur de la remontée du pare-vapeur.

Composition des relevés

Toitures inaccessibles ou toitures-terrasses techniques dont les relevés autoprotégés sont apparents

Relevé raccordé à un revêtement bicouche bitume SBS sur support en maçonnerie

- 1 couche d’EIF ;
- 1 équerre de renfort de 0,25 m de développé , avec des ailes de 0,10 m minimum, soudée ;
- 1 feuille de bitume élastomérique 35 autoprotégée, soudée sur toute la hauteur. Le talon de 0,15 m minimum dépasse de 0,05 m le talon de l’équerre de renfort.

Protection des relevés

Choix du système de protection des relevés en fonction de la destination de la toiture

Les différentes possibilités de protection sont données dans le tableau 30 de l'article 7.1.4.1 de la présente norme.

Autoprotection apparente

L'autoprotection des relevés constitue leur protection.

2.2.1.7 OUVRAGES PARTICULIERS

Mise en œuvre des dispositifs d'évacuation des eaux pluviales et raccordement au revêtement d'étanchéité

Dispositions générales

La mise en œuvre des E.E.P et trop-pleins est faite sur des ouvrages de gros œuvre conformes aux dispositions de l'annexe C de la norme NF P 10-203-1 (référence DTU 20.12).

Chaque entrée d'eau intresse une surface collectée au plus égale à 700 m² (200 m² dans le cas de toitures accessibles aux piétons avec protection par dalles sur plots); tout point d'une terrasse se trouve à moins de 30,00 m du dispositif de collecte ou des entrées d'eaux pluviales (20,00 m dans le cas de toitures accessibles aux piétons avec protection par dalles sur plots).

Le passage des eaux d'une toiture sur une autre toiture à travers les costières d'un joint de dilatation est interdit.

L'eau accumulée par l'engorgement d'une descente sur une terrasse ou sur une portion de terrasse, doit pouvoir s'évacuer, soit par une descente voisine, soit par un trop-plein.

Chaque terrasse comporte au moins, soit 2 descentes, soit 1 descente obligatoirement complétée par un trop-plein.

Les dispositions prises doivent rendre le joint entre canalisation et moignon aisément visitable, aucune jonction ne doit se trouver dans l'épaisseur des parois ou d'un faux plafond non démontable. Lorsqu'il traverse l'élément porteur, le moignon doit déborder la sous-face de 0,15 m. Lorsque le dispositif se déverse dans une boîte à eau, son extrémité doit présenter un larmier.

Entrées d'eaux pluviales

La distance entre le bord du trou d'évacuation et le bord extrême de la platine ne doit pas être inférieur à 0,12 m.

Dans le cas d'entrée d'eaux traversant un relief ou située contre un relief de faible hauteur, le bord supérieur de la platine doit permettre le raccord de l'étanchéité sur le relief sur 0,05 m minimum; pour cela, la valeur de 0,12 m peut être réduite à 0,10 m.

Au cas où l'entrée d'eaux est placée à proximité d'un angle, 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.

Crapaudines, galeries garde-grèves

Toute évacuation doit être munie d'un dispositif destiné à arrêter les débris.

Si la galerie comporte un couvercle, ce dernier doit être ajouré et la section totale des ouvertures du couvercle et de la galerie garde grève doit être supérieure de 50% à celle de l'entrée d'eau.

Etanchéité au droit des traversées et pénétrations

Raccordement des tuyaux de ventilation de chute à l'étanchéité

Cas où le tuyau débouche en toiture sans dé en béton

Le raccordement se fait par l'intermédiaire d'une pièce en plomb de 2,5 mm d'épaisseur. Cette pièce comporte une platine et un manchon assemblés l'un à l'autre par une soudure étanche. La distance entre le bord de la platine et le manchon est au minimum de 0,12 m. La hauteur du manchon est telle que son niveau supérieur dépasse d'une hauteur minimale de 0,15 m le niveau supérieur de la protection. Le manchon est adossé au tuyau métallique ou au fourreau métallique solidaire du gros œuvre. La platine est insérée entre les deux couches de revêtement de l'étanchéité de partie courante.

Il faut prévoir au niveau de la partie supérieure du manchon un dispositif s'opposant au passage de l'eau le long du tuyau ou du fourreau : garniture mastic et rabattement du manchon lui-même à l'intérieur du tuyau ou recouvrement par collerette rendue étanche autour du tuyau se prolongeant vers le haut.

Le manchon peut également constituer le débouché en toiture du conduit de ventilation : dans ce cas, la partie inférieure formant moignon déborde la sous-face du plancher de 0,15 m minimum.

Cas où le tuyau débouche en toiture dans un dé en béton

Les principes sont les mêmes que dans le cas précédent, le relevé d'étanchéité autour du dé remplaçant le manchon en plomb.

La hauteur minimale du relevé d'étanchéité sur le dé est de 0,15 m au-dessus de la protection ou du revêtement s'il ne reçoit pas de protection.

Raccordement des autres traversées

Câbles d'alimentation

Les câbles d'alimentation sont raccordés à l'étanchéité par des crosses suivant les principes du raccordement des tuyaux de ventilation de chute à l'étanchéité.

Les crosses sont généralement constituées à partir de tubes en cuivre soudés à une platine en cuivre ou en plomb ou à partir de tubes et platines en acier galvanisé. L'usage d'acier galvanisé est limité à l'utilisation sur locaux à faible ou moyenne hygrométrie.

La distance entre le tube et le bord de la platine doit être supérieur à 0,12 m.

Montants de garde-corps

Lorsqu'il n'est pas techniquement possible de fixer les garde-corps sur une des trois faces de l'acrotère, en dehors des relevés d'étanchéité, les montants sont raccordés par platine et manchon en plomb, d'épaisseur minimale de 2,5 mm, soudés sur place. La hauteur minimale du manchon est de 0,10 m au-dessus de la protection.

Autres traversées (VMC, chauffage, climatisation, fluides, ...)

Les traversées se font par l'intermédiaire de fourreaux métalliques solidaires du gros œuvre ou de dés en béton.

Le raccordement à l'étanchéité se fait selon les principes du raccordement des tuyaux de ventilation de chute à l'étanchéité. La technique utilisée et le choix des matériaux doivent tenir compte des contraintes spécifiques liées au produit ou fluide passant à l'intérieur de la traversée ou liées à la géométrie de la traversée.

Le dispositif permettant d'écarter les eaux de ruissellement (collerettes, ...) doit être adapté à ces contraintes spécifiques.

Les conduites de ventilation mécanique contrôlée, lorsqu'elles sont réalisées en tuyauteries non étanches (tubes spirales, tubes agrafés, ...) ainsi que toutes pénétrations non étanches par elles-mêmes, doivent être raccordées à un dé en maçonnerie revêtu d'étanchéité, ou passer dans une souche.

2.2.1.8 EPREUVES D'ETANCHEITE - CONTROLE DU REVETEMENT

Les épreuves d'étanchéité à l'eau seront exécutées suivant les prescriptions de l'article 10,1 du chapitre 10 du Cahier des Charges, par l'Entrepreneur, en présence du Maître d'œuvre et du Bureau de Contrôle.

Les frais de ces essais sont à la charge du présent Entrepreneur.

Le Maître d'œuvre se réserve la faculté de faire procéder au contrôle du revêtement d'étanchéité suivant les prescriptions de l'article 10,2 du chapitre 10 du Cahier des Charges (1 par terrasse ou surface de 100 m²).

Les frais relatifs à ces prélèvements et remises en état correspondantes sont à la charge de l'Entrepreneur et ce, quels que soient les résultats.

2.2.1.9 CONSISTANCE DES TRAVAUX

Suivant le Cahier des Clauses Spéciales de la norme NF P 84-204-2 (Référence DTU 43.1), ils comprendront :

- Les études d'exécution, dessins de détail d'ouvrages d'étanchéité, la définition des dimensions des pièces de raccord de l'étanchéité aux ouvrages d'évacuation d'eaux pluviales à partir du plan établi par le Maître d'œuvre.
- La fourniture et la mise en œuvre des panneaux isolants non porteur y compris le dispositif faisant obstacle au transfert de la vapeur d'eau.
- La fourniture et la mise en œuvre des matériaux de revêtements d'étanchéité en parties courantes, relevés, retombées, y compris les bandes de pontages.

- La fourniture et la mise en œuvre des entrées d'eaux pluviales (platines et moignons, crapaudines, galeries garde-grève), et des trop-pleins.
- La fourniture et la mise en œuvre des crosses de passages de fils d'antennes, des platines et manchons de raccordement d'étanchéité des pénétrations diverses (tuyaux de ventilation, etc.).
- La fourniture et la mise en œuvre des collerettes de tuyaux de ventilation de chute.
- La fourniture et la mise en œuvre des bandes métalliques insérées ou reliées au dispositif d'étanchéité.
- Les dispositions nécessaires au respect de la sécurité du personnel contre les chutes (pendant l'exécution des travaux du présent lot).

En complément, ils comprendront également :

- La fourniture et la mise en œuvre de bandes de solins métalliques.
- Epreuves d'étanchéité à l'eau du revêtement.

2.2.1.10 MISE A EXECUTION DES TRAVAUX

Elle sera exécutée conformément à l'article 4 de la norme NF P 84-204-2

Le titulaire du lot est tenu de s'assurer que la mise à exécution des travaux qui lui sont confiés est réellement possible à la date fixée par les documents contractuels et ce à une date permettant les travaux de reprises éventuels par les corps d'état intéressés.

Tout début d'exécution équivaut à une réception "sans réserve".

2.2.1.11 COORDINATION INTER-ENTREPRISES

Toutes les sujétions dues aux réservations et aux trous ainsi que l'exécution des engravures ne seront pas à la charge du présent lot, pour autant qu'elles auront été signalées et demandées en temps utile dans le cadre du planning général à l'Entrepreneur du lot Gros œuvre.

Il devra avoir coordination d'études :

- Avec l'Entrepreneur du lot Gros œuvre : pour l'établissement des supports et la détermination des pentes, qui seront réalisées au lot n° 1 directement au coulage des dalles.
Aucune forme de pente n'est à prévoir au présent lot, mais des réservations diverses sont à demander au lot Gros œuvre pour absorber les surépaisseurs au droit des points d'évacuation et limiter au maximum les ponts thermiques par absence d'isolant et les flaches.
- Avec l'Entrepreneur du lot Plomberie : pour le raccordement des entrées d'eau tant en phase provisoire "chantier" qu'en phase définitive (entrées et raccordements provisoires si nécessaire à mettre en place dans le cadre du forfait sur simple demande de la maîtrise d'œuvre).

2.2.1.12 GARANTIE

L'Entrepreneur devra garantir ses travaux pendant dix ans contre toutes déficiences résultant de malfaçons ou d'erreurs techniques.

Au cas, ou pendant la période de garantie, des déficiences apparaîtraient, l'Entrepreneur devra aussitôt qu'il y sera requis, remédier à ses frais, aux malfaçons ou défauts constatés jusqu'à ce que ces ouvrages aient été reconnus comme donnant toute satisfaction. Les raccords de revêtements ou autres, motivés par ces révisions ou réparations, resteront à la charge de l'Entrepreneur du présent lot pendant cette période de garantie ainsi que tous les travaux nécessaires des autres corps d'état qui seraient la conséquence de ces interventions.

2.2.2 B/ TOITURES EN TOLES D'ACIER NERVUREES AVEC REVETEMENT D'ETANCHEITE

2.2.2.1 RAPPEL DES REFERENCES NORMATIVES

Les travaux seront réalisés conformément aux normes, règlements et DTU en vigueur au moment de la passation des marchés et en particulier :

- NF P 84-206-1 Mise en œuvre des toitures en tôles d'acier nervurées avec revêtement d'étanchéité - Cahier des clauses techniques - Référence DTU 43.3.
- NF P 84-206-2 Mise en œuvre des toitures en tôles d'acier nervurées avec revêtement d'étanchéité - Cahier des clauses spéciales - Référence DTU 43.3
- P 06-004 Bases de calcul des constructions - Charges permanentes et charges d'exploitation dues aux forces de pesanteur.
- NF P 84-301 Chape souple de bitume armé à armature en toile de jute.
- NF P 84-302 Feutres bitumés à armature en carton feutre, type 36 S au moins.
- NF P 84-303 Chape souple de bitume armé à armature en tissu de verre.
- NF P 84-307 Feutre bitumé à armature en voile de verre (36 S VV).
- NF P 84-311 Chape souple de bitume armé à double armature en tissu et voile de verre.
- NF P 84-312 Chape souple de bitume armé à haute résistance à double armature en tissu de verre et voile de verre.
- NF P 84-313 Feutres bitumés à armature en voile de verre à haute résistance (36 S V.V.- H.R.)
- NF P 84-314 Chape souple de bitume armé à armature en voile de verre.
- NF P 84-315 Feutres bitumés à double armature en polyester et voile de verre (36 S PY-W)
- NF P 84-316 Chape souple de bitume armé à armature en tissu de verre autoprotégé par feuille métallique thermostable.
- GS n° 5 Revêtements d'étanchéité de toiture - Guide technique UEAtc (juillet 1982).
- GS n° 5 Classement F.I.T. des étanchéités de toitures (septembre 1989, août 1990).
- Caractéristiques thermiques des constructions de juillet 2006 (Réglementation Thermique 2005)
- Règles Th-C et Th-K concernant l'isolation thermique.

Nota : les références aux documents ci-dessus ne constituent pas une liste limitative, elles sont un rappel des principaux documents applicables.

2.2.2.2 DOMAINE D'APPLICATION

Le présent document, Norme Française NF P 84-206-01 de juin 1995, référence DTU 43.3; définit l'exécution des ouvrages de toitures comportant des éléments porteurs en tôle d'acier nervurée recevant un revêtement d'étanchéité.

Ils comportent :

- des tôles d'acier nervurées;
- éventuellement un pare-vapeur;
- des panneaux isolants non porteurs;
- un revêtement d'étanchéité et éventuellement une protection lourde;
- des ouvrages particuliers qui comprennent notamment : noues de rives, reliefs, dispositifs d'évacuation des eaux pluviales.

2.2.2.3 DISPOSITIONS GENERALES

Implantation des ouvrages particuliers

Emergences

Les ouvrages émergents unitaires (traversées de toiture, souches, lanterneaux, aérateurs...) doivent être implantés à plus de 1,00 m des noues.

Dispositifs d'évacuation des eaux pluviales

La surface maximale collectée par entrée d'eaux pluviales est de 700 m² dans le cas d'entrée d'eaux pluviales "en fond de noue" et 350 m² dans le cas d'entrée d'eaux pluviales "en déversoir" (latérale).

2.2.2.4 PRESCRIPTIONS CONCERNANT L'EXECUTION DES TRAVAUX EN PARTIES COURANTES

Elle sera exécutée, par nature d'ouvrage ou type de revêtement, suivant les prescriptions de la Norme Française NF P 84-206-01 de juin 1995, référence DTU 43.3 et Annexes.

Stockage - Approvisionnement et circulation en toiture

Stockage au sol

Les colis de tôles d'acier nervurées sont stockés sur un calage, inclinés sur l'horizontale, tout en ménageant un espace avec le sol, en évitant tout risque de déformation permanente des plaques.

Approvisionnement en toiture

Suite à l'approvisionnement en toiture, les fardeaux de tôles d'acier nervurées doivent être posées sur l'ossature, au droit des fermes ou portiques.

Circulation en toiture

La circulation des engins de manutentions (brouettes..) directement sur les ouvrages déjà réalisés (tôles d'acier nervurées, isolants, étanchéité) n'est admise que si ces engins sont adaptés à cet usage. Dans le cas contraire, un chemin de circulation est aménagé.

Tôles d'acier nervurées

Elles sont conformes au paragraphe E.1.

Choix des tôles d'acier nervurées et de leur épaisseur en fonction des charges et des portées

Les portées limites utiles des tôles d'acier nervurées sont définies en fonction des charges appliquées conformément aux dispositions de l'annexe F.

Mise en place des tôles d'acier nervurées

Le recouvrement transversal, qui se fait obligatoirement sur la largeur de l'appui, est de 50 mm minimum. Le recouvrement latéral se fait par l'emboîtement et la couture des tôles d'acier nervurées entre elles.

Fixation à l'ossature

La densité de fixations des tôles d'acier nervurées à l'ossature dépend de la région de vent et du site; du bâtiment (ouvert ou fermé, hauteur); de la présence ou non d'une protection lourde et de la forme des versants.

Dans le cas de versants plans, cette densité est définie dans le tableau 1 de l'article 5.2.4. pour des fixations ayant une résistance caractéristique supérieure à 600 daN et dans le tableau 2 de l'article 5.2.4. pour des fixations ayant une résistance caractéristique comprise entre 300 daN et 600 daN.

La définition des résistances caractéristiques des fixations est donnée par la norme XP P 30-314.

Diverses fixations (article E.6.1.1.) peuvent être utilisées en fonction de la nature des appuis (article D.2.2.2.).

Fixations de couture

Les tôles d'acier nervurées sont couturées à leurs emboîtements longitudinaux tous les 1,00 m environ par des fixations conformes à l'article E.6.1.2.

Dans le cas où un pare-vapeur par bandes auto-adhésives est disposé sur les tôles d'acier nervurées, les fixations de couture sont espacées d'au plus 0,50 m.

Pare-vapeur

Sur tôles d'acier nervurées à plages pleines, le dispositif pare-vapeur n'est nécessaire que dans le cas de locaux à forte ou très forte hygrométrie.

Sur tôles d'acier nervurées à plages perforées ou crevées, il est obligatoire et conforme au paragraphe E.2.1. Il est déroulé à sec sur les tôles d'acier nervurées, avec un recouvrement de 0,10 m.

Isolation thermique

L'isolation thermique est obtenue par des panneaux isolants non porteurs, qui relèvent de l'avis technique.

Epaisseur des panneaux isolants

L'épaisseur de la couche isolante doit être telle que le point de rosée ne se situe jamais à la sous-face des tôles d'acier nervurées.

Mise en oeuvre des panneaux isolants

Pour la pose en un seul lit, les joints doivent être décalés dans un sens (pose en quinconce).

Pour la pose en plusieurs lits, chaque lit est disposé en quinconce, les joints de deux lits successifs n'étant pas superposés.

Systèmes de fixation

Ils sont définis à l'article 5.4.4. pour panneaux sous revêtements avec protection lourde et panneaux sous revêtements d'étanchéité autoprotégés.

Les fixations seront éloignés des bords de 10 à 20 cm.

Mise en oeuvre des fixations mécaniques

La fixation est constituée d'une plaquette ou d'une rondelle et d'un élément de liaison entre cette rondelle et la tôle d'acier nervuré suivant paragraphe E.6.2.

Ouvrages d'étanchéité et de protection

Les matériaux constitutifs du revêtement d'étanchéité par système bicouche à base de bitume modifié par élastomère SBS, relève de la procédure d'avis technique pour son indentation et devra avoir un avis favorable pour son utilisation.

En ce qui concerne les systèmes bicouches à base de bitume modifié par élastomère SBS, on se réfère dans le présent document à la performance I (indentation) du classement F.I.T.

2.2.2.5 OUVRAGES PARTICULIERS

Noues

Noues centrales et noues traditionnelles

Une tôle de liaison en acier galvanisé, de 0,75 mm d'épaisseur nominale, de 0,20 m de développé, pliée au centre, fixée sur chaque aile sur les tôles d'acier nervurées tous les 0,50 m est nécessaire si l'angle formé par la rencontre des deux versants est $< 174^\circ$, n'est pas nécessaire si l'angle formé par la rencontre des deux versants est $> 174^\circ$.

Noues de rive

Elles sont réalisées avec costières, conformément aux dispositions du paragraphe 6.5.

La hauteur minimale des relevés en noue de rive et abouts est de 0,15 m dans le cas de versants de pente égale ou inférieure à 20% et de 0,25 m dans le cas de versants de pente supérieure à 20%.

La hauteur maximale des costières supports de relevé est définie au paragraphe 6.5.4.2.

Bandes métalliques reliées à l'étanchéité

Dans le cas des revêtements d'étanchéité autoprotégés, les bandes métalliques reliées aux revêtements d'étanchéité présentent une retombée, un closoir supérieur est prévu entre les tôles d'acier nervurées et l'isolant.

Reliefs

Les reliefs doivent être solidaires de l'élément porteur en tôle d'acier nervurée. Ils sont constitués de costières éventuellement revêtues de panneaux isolants.

La hauteur H des reliefs doit permettre une hauteur minimale h des relevés d'étanchéité de 0,15 m au-dessus de la protection des parties courantes, cette hauteur étant plus importante dans le cas de noues de rive.

La hauteur maximale des costières support de relevé d'étanchéité est définie au paragraphe 6.5.4.2.; dans le cas de partie verticale de hauteur supérieure, on procédera alors à la mise en oeuvre d'un contre-bardage.

Ils doivent comporter, à leur partie supérieure, un ouvrage étanche qui écarte l'eau ruisselant sur les éléments placés au-dessus d'eux, afin d'éviter l'introduction d'eau derrière le relevé d'étanchéité. La partie du dispositif faisant larmier doit présenter un recouvrement d'au moins 0,04 m et être en saillie de 0,04 m minimum par rapport au support d'étanchéité, à l'exclusion des bandes porte-solin et des couronnements d'acrotère pour lesquels la saillie peut être limitée à 0,01 m.

Les costières faisant office de support de relevé d'étanchéité sont en tôle d'acier galvanisé ou protégé contre la corrosion; des costières préfabriquées en matériaux différents peuvent être utilisées dans les conditions de la norme NF P 37-418 ou des avis techniques.

Dispositifs d'évacuation des eaux pluviales

Il est rappelé qu'un chevêtre doit être réalisé, dans le plan des appuis lorsqu'un passage d'entrée d'eaux pluviales dépasse 0,20 m dans sa dimension perpendiculaire aux nervures des tôles d'acier nervurées; quelle que soit la dimension du passage, dans le cas de tôles d'acier nervurées parallèles à la noue avec implantation d'entrées d'eaux pluviales en "milieu" de travée.

EEP "en fond de noue"

Les diamètres des tuyaux de descente d'eaux pluviales sont donnés par le DTU P 40-202.

EEP "en déversoir"

Seuls sont admis les déversoirs de forme rectangulaire. Pour l'évacuation des eaux, seule intervient la largeur du déversoir (article 6.8.5.3).

Trop-pleins

Ils sont rectangulaires, lorsqu'ils sont prévus, leur niveau est situé au-dessus de celui des entrées d'eaux pluviales, à environ 0,04 m dans le cas d'EEP "en fond de noue".

2.2.2.6 CONDITIONS NECESSAIRES A L'EXECUTION DES TRAVAUX

Pentes

Cas général

Les pentes des versants sont au minimum de 3% sur plan.

Cas des toitures avec noues de pente égale ou supérieure à 0,5% avec tôles d'acier nervurées posées perpendiculairement à cette noue

La pente minimale de versant au droit de l'entrée d'eau pluviale est de 3% sur plan. Au-delà, elle peut diminuer régulièrement jusqu'à atteindre éventuellement une pente nulle au droit du point haut de la noue.

Ossatures

Elles sont conformes aux normes, DTU et les règles les concernant : conception, charges à prendre en compte, exécution (tolérances, niveaux des appuis..).

Vérification de l'ossature sous le phénomène d'accumulation d'eau dans les noues

La stabilité de l'ossature doit tenir compte, dans des conditions normales de sécurité, du phénomène d'accumulation d'eau dans les noues.

Appuis des tôles d'acier nervurées

Sur charpente en acier, la largeur de l'appui est au moins égale à 40 mm et son épaisseur minimale est de 1,5 mm

L'axe réel des appuis ne s'écarte en aucun point de l'axe théorique de plus de 10 mm si la largeur d'appui est comprise entre 40 et 60 mm; de plus de 20 mm si la largeur d'appui est supérieure ou égale à 60 mm.

Dans le cas d'appui d'épaisseur comprise entre 1,5 mm et 2,5 mm, la largeur des appuis est doublée dans les zones où les tôles d'acier nervurées doivent comporter deux fixations par nervure.

Charges à prendre en compte

Charges descendantes

- Charges de montage (une charge linéaire de 2 kN/m disposée à mi-portée des tôles ou une charge répartie de 1 kN/m²).
- Charges permanentes, sont les poids des tôles d'acier nervurées, des isolants et pare-vapeur éventuels, des revêtements d'étanchéité, et des éventuelles protections lourdes (meubles ou dures).

- Charges d'entretien (1 kN/m² pour les toitures inaccessibles et les aires ou chemins de circulation; 1,5 kN/m² pour les zones techniques).
- Charges climatiques de neige, elles sont définies par références aux Règles N 84 : "Action de la neige sur les constructions".
- Charges d'eau de pluie (n'est pas à prendre en compte sur les versants).

Charges ascendantes

La charge ascendante de calcul est la charge de dépression due au vent diminuée des charges permanentes.

Les charges de dépression dues au vent sont définies par les règles Vent (NV 65).

2.2.2.7 MATERIAUX

Les matériaux employés seront conformes aux normes auxquels ils se rapportent suivant la Norme Française NF P 84-206-01 de juin 1995, référence DTU 43.3, Annexe E.

Tôles d'acier nervurées

Identification

Les tôles d'acier nervurées sont identifiées à l'aide d'une fiche technique.

Matériau de base

Les tôles d'acier galvanisées seront conformes à la norme XP P 34-310.

Choix des revêtements

Pour les tôles d'acier galvanisées prélaquées ou non, l'on se référera aux tableaux E.2 et E.3 pour le choix des revêtements en fonction de la destination des produits, par référence à l'annexe C.

2.2.2.8 SECURITE DES PERSONNES

Les dispositions constructives de la toiture doivent permettre de satisfaire aux exigences réglementaires concernant la prévention des risques professionnels et notamment ceux des chutes de personnes, amenées à accéder, travailler ou à circuler sur la toiture lors de sa mise en oeuvre.

2.2.2.9 CONSISTANCE DES TRAVAUX

Suivant le Cahier des clauses spéciales de la Norme Française NF P 84-206-02 de Juin 1995, référence DTU 43.3, ils comprendront :

- les études et plans d'exécution et de détail de la toiture (tôles d'acier nervurées, isolants, revêtement d'étanchéité, en particulier le raccordement aux ouvrages annexes et aux ouvrages d'évacuation d'eaux pluviales);
- la fourniture et la pose des tôles d'acier nervurées;
- la fourniture, le façonnage et la pose des éléments supports de relevés d'étanchéité (costières périphériques), éventuellement revêtus de panneaux isolants;
- la fourniture et la pose des panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité, y compris les dispositifs pare-vapeur éventuels;
- la fourniture et la pose du revêtement d'étanchéité en parties courantes et relevés;
- la fourniture, la pose et le raccordement au revêtement d'étanchéité des parties métalliques reliées ou insérées dans ce revêtement :
 - entrées d'eaux pluviales (platines et moignons, crapaudines, garde-grèves),
 - trop-pleins,
- la fourniture et la pose des bandes porte-solins;
- la fourniture et la pose des tuyaux de descentes d'eaux pluviales;
- les épreuves d'étanchéité à l'eau.

2.2.2.10 EXECUTION DES TRAVAUX ET COORDINATION

Suivant le Cahier des Clauses Spéciales NF P 84-206-2, référence DTU 43.3.