



Ecole du Développement Durable

Construction d'une école du
développement durable

Route de Bièvres
92290 Chatenay-Malabry

MAITRE D'OUVRAGE

Vallée Sud Grand Paris -
28 rue de la Redoute
92260 Fontenay-aux-Roses
Tél: 01.55.95.84.00



Mandataire du groupement et réalisateur
Bouygues Equipements Publics
1 Avenue Eugène Freyssinet
78061 Saint-Quentin-en-Yvelines
07.61.55.62.91



Architecte
HEMAA Architectes
24-32 rue des Amandiers
75020 Paris
01.43.56.05.06



BE Acoustique
Clarity Studio
5 rue de Charonne
75011 Paris
01.42.41.60.31



Paysagiste - Concepteur
Cobe
30 Boulevard Saint-Jacques
75014 Paris
01.43.66.38.30



Terrassement
Brézillon
9 rue de Rome
93290 Tremblay-en-France
06.61.11.72.75



BE TCE
FACEA
1 Place Jean-Baptiste Clément
Noisy le Grand
01.49.74.12.64



Paysagiste - Réalisateur
EURO-VERT
12 rue du 11 novembre 1918
94460 Valenton
01.43.89.04.04



BE Environnement
EODD
50 Rue Albert
75013 Paris
06.60.83.69.58



Exploitant
DALKIA
6 rue de la marnière
91800 Boussy Saint-Antoine
01.69.00.11.10



C.C.T.P

D_19_Lot 07 Etanchéité

PRO
Juillet 2025

Ø	28/07/2025	1 ^{ère} émission
INDICE :	DATE :	MODIFICATIONS :

SOMMAIRE

1	CONDITIONS TECHNIQUES GENERALES.....	5
1.1	DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE	5
1.2	CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	5
1.3	PROTECTION DES BIENS ET DES PERSONNES	6
1.4	RESPONSABILITÉ DE L'ENTREPRENEUR CONCERNANT LA TENUE DES OUVRAGES.....	6
1.5	ÉTUDE DU PROJET	6
1.6	CARACTÉRISTIQUES DES SUPPORTS	6
1.7	CONDITIONS CLIMATIQUES	7
1.8	MISE EN ŒUVRE - EXÉCUTION DES TRAVAUX.....	7
1.9	ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ DES TOITURES TERRASSES	7
1.10	GARANTIES	8
1.11	GRAVOIS - EMBALLAGES - NETTOYAGE	8
1.12	ÉCHAFAUDAGES	8
1.13	EXIGENCES ENVIRONNEMENTALES	9
1.13.1	Exigences générales	9
1.13.2	Exigences performanciennes	10
1.13.3	Émission de formaldéhyde et autres composés organiques volatils	10
2	DESCRIPTION DES OUVRAGES.....	11
2.1	ETANCHEITE SUR DALLE PARKING	11
2.1.1	Parties courantes	11
2.1.2	Relevés	11
2.1.3	Retombées	11
2.1.4	Protection des surfaces étanchées	12
2.2	ETANCHEITE INACCESSIBLE AVEC PROTECTION PAR GRAVILLON.....	12
2.3	ETANCHEITE ACCESSIBLE AVEC PROTECTION MULTI-USAGE.....	13
2.3.1	Parties courantes	13
2.3.2	Protection des surfaces étanchées	13
2.3.3	Relevés	14
2.4	ETANCHEITE ACCESSIBLE VEGETALISEE	15
2.4.1	Parties courantes	15
2.4.2	Protection des surfaces étanchées par végétalisation	15
2.4.3	Relevés	15
2.5	ETANCHEITE LIQUIDE	16
2.6	EVACUATION DES EAUX – PENETRATIONS DIVERSES	16
2.6.1	Raccordée à une descente EP intérieure	16
2.6.2	Par trop-plein.....	16
2.6.3	Pénétrations diverses.....	17

2.7	LANTERNEAUX DE DESENFUMAGE	17
2.8	COUVERTINES	17

1 CONDITIONS TECHNIQUES GENERALES

1.1 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

Les dispositions générales définies ci-dessous, concernant la Réglementation et les Règles de l'Art, doivent toutes être respectées :

- code de la construction et de l'habitation
- code de l'urbanisme
- normes françaises et européennes en vigueur, y compris NF DTU
- règlement européen des produits de construction
- règles professionnelles
- Charte environnementale de chantier jointe en annexe

1.2 CONSISTANCE DES TRAVAUX

Font partie du présent lot tous les travaux relatifs au projet incluant, mais non limités à :

- les études, plans de pente, 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 et aux divers ouvrages de traversée de l'étanchéité en conformité avec les prescriptions des D.T.U. 20.12 et 43.1
- la réception de l'état des supports (propreté, planéité, état de surface, humidité)
- la fourniture et la mise en œuvre des supports d'étanchéité constitués par des panneaux isolants non porteurs, 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 définis au présent document, y compris les bandes de pontages
- les mises hors d'eau en fin de journée ou en cas d'arrêt inopiné dans les conditions prévues dans les A.T. du procédé utilisé
- la fourniture et la mise en œuvre des entrées d'eaux pluviales (platines et moignons, crapaudines, galerie garde-grève) et des trop-pleins
- la fourniture et la mise en œuvre des crosses de passage de fils d'antennes, des platines et manchons de raccordement avec les revêtements d'étanchéité des pénétrations diverses (tuyaux de ventilation, etc...)
- la fourniture et la mise en œuvre des contre-collerettes de tuyaux de ventilation de chute
- le raccordement aux revêtements d'étanchéité des costières métalliques supports de lanterneaux
- la fourniture et la pose des costières métalliques dans les limites fixées au CCTP du présent lot
- la fourniture et la mise en œuvre des autres parties métalliques insérées ou reliées au revêtement d'étanchéité et de tout dispositif de joint
- la fourniture et la mise en œuvre des solins métalliques assurant la protection des dessus de relevés, lorsque cette protection n'est pas réalisée par becquets
- la fourniture et la pose des lanterneaux prévus au CCTP du présent lot
- les réservations, trous, saignées, scellements, calfeutrements et raccords non demandés en temps utile au lot Gros-œuvre
- l'obturation des trémies pour mise hors d'eau provisoire
- l'évacuation provisoire des eaux collectées par les terrasses en attente de la mise en place des descentes pluviales définitives
- la mise en eau de 48 heures, réalisée dans les mêmes conditions que les épreuves d'étanchéité prévues au chapitre X du D.T.U. 43.1
- la fourniture des fourreaux ou autres éléments nécessaires au présent lot à incorporer dans le béton à partir des plans d'implantation établis par le présent lot et remis au titulaire du lot gros-œuvre
- le nettoyage des terrasses et des entrées E.P. avant réception
- la vérification régulière du bon fonctionnement des entrées d'eau
- et, d'une manière générale, les ouvrages accessoires qui, bien que non décrits, sont nécessaires pour assurer une étanchéité couverte par la garantie décennale la vérification des hauteurs de relevés d'étanchéité

1.3 PROTECTION DES BIENS ET DES PERSONNES

L'entrepreneur doit assurer la sécurité des biens et des personnes conformément à la réglementation en vigueur. À ce titre, elle doit prévoir tous les échafaudages de protection, filets, garde-corps de garantie et autres qui s'avèreraient nécessaires.

1.4 RESPONSABILITÉ DE L'ENTREPRENEUR CONCERNANT LA TENUE DES OUVRAGES

Le fait que les ouvrages soient exécutés sous la surveillance de l'organisme de contrôle ne dégage en rien la responsabilité de l'entrepreneur qui est tenu de garantir la bonne tenue des ouvrages, conformément à la législation en vigueur.

1.5 ÉTUDE DU PROJET

Les études, les dessins de pente et de détail et les calculs des débits d'eaux pluviales sont à la charge de l'entrepreneur en coordination avec les autres lots.

Il appartient à l'entrepreneur de faire connaître en temps opportun, au lot Gros œuvre, toutes les précisions pour que les toitures soient aptes à recevoir le type d'étanchéité prévu.

Il appartient à l'entrepreneur de s'informer de tous ouvrages, non à sa charge, reposant sur les complexes étanches.

L'entrepreneur doit contrôler que les pressions apportées par lesdits ouvrages sur les complexes d'étanchéité et les isolations sont compatibles avec les complexes et isolations prescrits.

Il doit également examiner les plans établis par les autres lots dès leur production, signaler au maître d'œuvre tout dispositif non conforme avec son propre projet et fournir, au lot plomberie, le diamètre des descentes à prévoir

Faute d'avoir satisfait à ces obligations, les incidences financières en découlant sont à sa seule charge.

Le présent document n'a pour objet que de définir les prestations essentielles relatives aux travaux d'étanchéité. Il appartient donc à l'entrepreneur de compléter ces prestations, dans l'esprit des documents graphiques et écrits, de sorte que sa proposition tienne compte des ouvrages annexes complémentaires assurant une étanchéité sans défaut couverte par la garantie décennale.

1.6 CARACTÉRISTIQUES DES SUPPORTS

Le gros œuvre des toitures destinées à recevoir une étanchéité doit être conforme au DTU 20.12.

Il appartient à l'entrepreneur de fournir toutes les informations aux lots gros-œuvre et structure bois - bardage pour que les supports soient aptes à recevoir les complexes étanches et de donner son accord sur les plans d'exécution du lot gros œuvre.

Les supports des étanchéités, monocouches, bicouches ou asphalte sont constitués :

- soit de plancher en béton à parement surfacé courant (au sens du DTU 21) à pente nulle ou pentée
- soit de forme de pente adhérente.

Les tolérances de ces planchers et formes sont celles du DTU 20.12.

Si la qualité du support n'est pas conforme aux stipulations des documents contractuels ou aux plans établis par le lot gros œuvre et approuvés par l'entrepreneur, il appartient à l'entrepreneur de le signaler, par écrit au maître d'œuvre, qui décide des mesures à prendre.

Les travaux supplémentaires qui résultent de la mauvaise exécution des supports sont déduits du compte de l'entrepreneur défaillant.

L'exécution des travaux sans réserve écrite implique, ipso-facto, l'acceptation des supports et aucune réclamation ne peut être formulée à ce titre par la suite.

1.7 CONDITIONS CLIMATIQUES

Les conditions climatiques du présent projet à prendre en compte sont celles en vigueur pour la zone et la région du présent projet.

1.8 MISE EN ŒUVRE - EXÉCUTION DES TRAVAUX

Le présent lot comprend, outre la fourniture et la pose de tous les produits et matériaux avec leur montage par tous les moyens, tous les travaux accessoires nécessaires à une exécution irréprochable présentant les garanties les plus absolues en ce qui concerne l'étanchéité.

L'entrepreneur doit la protection de ses ouvrages contre les intempéries et contre les dommages que peuvent occasionner les ouvriers des autres lots.

L'entrepreneur doit l'exécution totale ou partielle des ouvrages de son lot. Aucune indemnité supplémentaire n'est allouée pour l'exécution des travaux d'étanchéité en plusieurs phases.

L'entrepreneur établit en temps utile les études, plans de pente, dessins et détails d'exécution de ses prestations avec indication des ouvrages nécessaires à leur mise en œuvre et à leur protection en conformité avec les DTU, les avis techniques du C.S.T.B. et les instructions du bureau de contrôle.

L'entrepreneur s'assure au fur et à mesure de l'établissement des plans d'exécution des supports ainsi qu'en cours d'exécution que les ouvrages précités sont conformes à ses demandes. Il procède à la réception des supports et fait part de ses éventuelles réserves. L'entrepreneur ayant réalisé les supports, procède aux travaux nécessaires pour lever les réserves reconnues valables. Par la suite, l'entrepreneur ne peut arguer de l'état du support pour se justifier des anomalies ou malfaçons éventuellement constatées sur ses travaux.

1.9 ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ DES TOITURES TERRASSES

On inonde la terrasse au moyen d'eau (teintée de préférence) en maintenant son niveau supérieur à 0.05 m environ en dessous de la partie supérieure du point le plus bas des relevés, mais en veillant à ce que la surcharge ainsi créée ne dépasse pas celle admise par les calculs de résistance. Ce niveau est maintenu pendant 48 heures au minimum.

La vidange de l'eau est alors faite progressivement pour éviter tout refoulement dans les évacuations d'eaux usées.

Aucune fuite ne doit apparaître en aucun point, tant en sous-face de la terrasse, que dans un mur ou dans une cloison verticale. Les frais relatifs à ces essais et les remises en état éventuelles sont à la charge de l'entrepreneur et ce, quels qu'en soient les résultats.

1.10 GARANTIES

L'entrepreneur garantit la complète étanchéité et la résistance de ses ouvrages pendant la période décennale. Si le procédé mis en œuvre, et accepté par le maître de l'ouvrage, n'est pas couvert par la police d'assurances de l'entrepreneur, celui-ci contracte à ses frais, au bénéfice du maître de l'ouvrage, une assurance particulière couvrant, en garantie décennale, le procédé mis en œuvre. L'entrepreneur supporte toute surprime imposée de ce fait à la police dommage souscrite par le maître de l'ouvrage ainsi que toute surprime imposée de ce fait aux polices d'assurance du maître d'œuvre.

Pendant la période de garantie, toutes les déficiences qui viendraient à se révéler à l'usage sont réparées aux frais de l'entrepreneur, ainsi que tous les remplacements nécessaires y compris toutes les conséquences des dommages.

La garantie s'étend, outre le revêtement d'étanchéité proprement dit, aux travaux accessoires, compris dans le marché. Il est précisé que cette garantie dont sont exclues les infiltrations résultant de détériorations causées par des tiers, oblige cet entrepreneur à supporter, non seulement les frais de réparation des ouvrages exécutés par lui, mais encore les frais de remise en état des plafonds, peintures et autres qui seraient détériorés de son fait, ainsi que des indemnités éventuelles.

1.11 GRAVOIS - EMBALLAGES - NETTOYAGE

Tous les gravois, chutes, déchets résultant de l'exécution des travaux décrits ci-après sont évacués hors des locaux vers les bennes de tri prévues à cet effet.

Tous les emballages des matériaux mis en œuvre sont évacués hors des locaux vers les bennes de tri prévues à cet effet.

L'entrepreneur doit le nettoyage des espaces dans lesquels il a travaillé et des locaux et espaces qu'il a dû emprunter pour l'exécution de ses prestations.

1.12 ÉCHAFAUDAGES

Tous les échafaudages nécessaires à l'exécution des travaux du présent lot sont dus par celui-ci pour leur location, pose, dépose et double transport.

L'entrepreneur du présent lot fait son affaire de toutes les contraintes liées à la sécurité de ses ouvriers.

Les échafaudages sont adaptés à la hauteur de lieux d'exécutions et ils sont conformes aux normes en vigueur.

1.13 EXIGENCES ENVIRONNEMENTALES

1.13.1 Exigences générales

L'opération s'inscrit dans une démarche Bâtiment Durable Francilien (BDF), portée par Ekopolis. Cette démarche de qualité environnementale, participative et évolutive vise à améliorer la performance globale du bâtiment (énergie, environnement, confort, gestion de chantier, etc.) tout au long de son cycle de vie, de la conception à l'exploitation. Elle repose sur des évaluations en commission à différentes étapes clés du projet.

À ce titre, une participation active est attendue de la part de l'ensemble des intervenants du chantier. Les entreprises devront intégrer les objectifs de la démarche BDF dans leurs pratiques quotidiennes (gestion des déchets, limitation des nuisances, préservation des ressources, sécurité, etc.).

La présence des entreprises est obligatoire lors de la commission de réalisation, qui se tient à **environ 80 % d'avancement du chantier**. Cette commission vise à évaluer les pratiques mises en œuvre sur le chantier au regard des engagements BDF.

De ce fait, une charte de chantier à faible nuisances fait partie intégrante du marché de travaux. Les entreprises sont invitées à la consulter avant le démarrage du chantier.

A minima une entreprise de l'écosystème de l'économie sociale et solidaire intervient sur le chantier pendant la phase de travaux. Pour rappel, une entreprise est considérée faisant partie de l'économie sociale et solidaire de par sa structuration juridique (SCOP, SCIC, ...) ou son objet social (hors entreprises à missions).

Des heures d'insertions sociales seront effectués pendant les travaux. Pendant le chantier, l'opération atteint un nombre d'heures d'insertion au prorata des heures travaillées

- Pour du privé : au moins 6%
- Pour du public : au moins 8%

Procédure de tests

Après la phase de réception, des mesures de contrôle acoustique sont réalisées in situ. Pour les opérations de bâtiments tertiaires, le projet atteint le niveau « performant » conformément aux descriptions dans les normes 2016 NF S31-199 et 2006 NF S31-080.

Un test d'infiltrométrie intermédiaire est réalisé en cours de chantier. En plus du test final, au moins un test d'infiltrométrie intermédiaire est réalisé suite à la mise hors-d'eau hors-d'air du bâtiment.

Tout le bâtiment doit être testé. Pas uniquement la partie témoin. En présence de tous les acteurs du chantier afin de leur permettre de prendre connaissance des mises en œuvre qui posent des problèmes et ainsi les modifier pour les chantiers ultérieurs. Les éventuels défauts d'étanchéité sont identifiés et améliorés.

Le bâtiment devra respecter à réception la performance d'enveloppe suivante : $Q_{4Pa_surf} \leq 0.8 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$

Un test d'infiltrométrie à réception sera également réalisé

Généralités matériaux et procédés de construction

Les produits de construction et équipements employés disposent de caractéristiques d'aptitude à l'emploi évaluées par un tiers indépendant :

- Certification délivrée par un organisme certificateur accrédité établi dans l'Espace Economique Européen

- Avis Technique
- Document Technique d'Application (DTA)
- Appréciation Technique d'expérimentation (ATex)
- Pass innovation feu vert
- Ou avis délivré dans le cadre de la Loi ESSOC

En cas d'utilisation du matériau bois, les exigences suivantes sont à appliquer :

- Les bois mis en œuvre seront issus d'essences locales, avec des distances d'approvisionnement limitées.
- Les bois mis en œuvre seront obligatoirement issus de forêts gérées durablement, sous label d'écocertification FSC, ou PEFC.
- Les bois traités sont certifiés CTB-B+ ou les produits de traitement sont certifiés CTB-P+ (ou équivalent)
- Les bois mis en œuvre seront de préférence d'essence naturellement durable, sans traitement préventif, pour la classe de risque concernée, à défaut, ils devront bénéficier d'un traitement par un produit certifié CTB P+ adapté (sans excès) à la classe de risque concernée. Le bois traité par des procédés alternatifs (type oléothermie ou réticulation) peut être employé. Sont interdits les produits à base de créosote et pentachlorophénol (PCP). Les produits à base de Cuivre Chrome Arsenic (CCA) et Cuivre Chrome Bore (CCB) sont interdits.
- **A minima 70 % du bois utilisé dans l'opération est issu de filières françaises.**

Les entreprises concernées devront veiller à **documenter précisément la provenance des bottes de paille utilisées**, en privilégiant **des pailles issues de l'agriculture biologique**. L'ensemble de la chaîne d'approvisionnement devra être tracé, incluant **la localisation des étapes de culture, de récolte, de stockage, de transformation éventuelle et de transport**.

Ces éléments devront être communiqués au maître d'ouvrage et à l'équipe de maîtrise d'œuvre, et pourront être présentés en commission BDF.

L'opération utilise des terres excavées issues de la région IDF, pour la réalisation d'ouvrages dans le bâtiment en quantité notable pour les murs en BTC.

1.13.2 Exigences performanciennes

Sont interdits : les produits comportant plus de 5% de solvant organique, les produits comportant des éthers toxiques dérivés de l'éthylène glycol, les pigments à base de métaux lourds (plomb, cadmium, chrome).

Sont préférés les produits et modes de pose qui limitent la quantité de colle et utilisent de préférence des colles sans solvant organique, bénéficiant des marques NF Environnement, Ange bleu, Eco-label européen ou de toute autre marque environnementale équivalente.

Les produits d'installation (colles, ragréage, primaire) classés EC1 (classification EMICODE) à très faible émissions de COV sont favorisés.

1.13.3 Émission de formaldéhyde et autres composés organiques volatils

Les produits de construction et de revêtements de mur ou de sol, des peintures, vernis, les matériaux sont étiquetés A+ au minimum, au sens de l'arrêté du 19 avril 2011.

Ces produits incluent : revêtements de sol, mur ou plafond, cloisons et faux plafonds, produits d'isolation, portes et fenêtres, peintures et vernis, produits destinés à la pose ou à la préparation des produits mentionnés ci-après.

2 DESCRIPTION DES OUVRAGES

2.1 ETANCHEITE SUR DALLE PARKING

Elément porteur en maçonnerie conforme à la norme NF P 10-203 (DTU 20.12), de pente 0 à 5 %, sans isolation Thermique.

Etanchéités de classement F.I.T : F5.I5.T4

2.1.1 Parties courantes

Le complexe comprend :

- écran d'indépendance
- 1 revêtement à base de feuilles de bitume élastomère SBS fillerisé : 3600 gr/m², de 3 mm épaisseur, armature en non tissé polyester 120 gr/m² et surface et sous-face avec film thermofusible du type Preflex, pose libre joint soudé
- 1 revêtement à base de feuilles de bitume élastomère SBS fillerisé avec adjuvant anti-racine : 3700g/m², 3,2 mm épaisseur, armature en non tissé polyester 180 g/m², surface par autoprotection par paillettes d'ardoise et sous-face avec film thermofusible du type Graviflex

Mise en œuvre du complexe selon avis technique et/ou cahier des charges du fabricant.

A prévoir pour :

- toutes surfaces extérieures au niveau rez-de-chaussée du projet couvrant le niveau sous-sol et hors emprise des locaux fermés selon les documents graphiques.

2.1.2 Relevés

Sur support béton, le complexe comprend :

- 1 couche d'EIF (Siplast Primer)
- 1 revêtement à base de feuilles de bitume élastomère SBS dito ci-avant du type Preflex soudé
- 1 revêtement à base de feuilles de bitume élastomère SBS dito ci-avant du type Graviflex soudé

Suivant cas, fourniture et mise en place de plaque gravidrain pour les surfaces < 100 m² sur non tissé gravifiltre déroulé.

Protection en tête assurée par becquets béton et/ou engravures réalisées par le lot Gros-œuvre et par bande de solin et porte solin en aluminium extrudé dû au titre du présent article lorsque cette prestation n'est pas réalisée par des becquets et/ou engravures.

Hauteur d'arase des relevés, au-dessus du revêtement de finition au moins égale à celle fixée au DTU.

A prévoir pour :

- tous relevés des surfaces étanchées désignées article 2.1.1 ci-avant.

2.1.3 Retombées

Réalisées de façon semblable aux relevés avec large recouvrement sur la partie courante.

Les retombées sont descendues au moins jusqu'à 0,20 m au-dessous de la sous-face du plancher support de la partie courante.

Sont dues toutes coordinations avec les autres lots et toutes sujétions notamment de terrassement pour l'exécution des retombées.

Tout autre mode d'exécution peut être proposé par l'entrepreneur sous réserve de l'accord du maître d'œuvre et du bureau de contrôle.

Protection des retombées

Assurée par enduit en mortier dosé à 400 kg de ciment CPA par mètre cube de sable avec incorporation d'un adjuvant réducteur d'eau plastifiant (NF P 18-336) ou super-plastifiant (NF P 18 333). Epaisseur 30 mm et armature par grillage à mailles hexagonales "cage à poules".

A prévoir pour :

- toutes retombées des surfaces étanchées désignées article 2.1.1 ci-avant

2.1.4 Protection des surfaces étanchées

Protection par voirie à la charge du lot 02 V.R.D.

Protection par végétalisation à la charge du lot 03 Espaces verts y compris tapis drainant / écran filtrant

2.2 ETANCHEITE INACCESSIBLE AVEC PROTECTION PAR GRAVILLON

Etanchéités de classement F.I.T : F5.I5.T4

Le complexe comprend :

- un écran pare vapeur courant comprenant :
 - 1 vernis d'impression Siplast Primer
 - 1 pare-vapeur Irex Profil soudée en plein

Nota : Le pare-vapeur est remonté en périphérie. Dans tous les cas de relief en maçonnerie, une équerre de continuité Parequerre soudée en plein, avec talon de 6 cm minimum et avec aile verticale dépassant d'une hauteur de 6 cm le niveau supérieur de l'isolant de partie courante.

- une isolation thermique assurée par panneaux de nature et d'épaisseur, adaptées pour satisfaire l'étude thermique et la protection rapportée. Les panneaux sont titulaires d'un certificat Acermi.
- un écran d'indépendance Verecran 100 en pose libre
- le complexe étanche titulaire d'un avis technique du C.S.T.B. mis en œuvre en système indépendant comprend :
 - 1ère couche d'étanchéité posée libre, joint soudés Preflex.
 - 2ème couche d'étanchéité soudée en plein Graviflex.
- couche drainante Geoflow 44-1F.
- plaque Nidarroof 40-1 f de 40 mm d'épaisseur
- plaque Nidarroof 40 SG de stabilisation
- gravillon stabilisé directement circulaire.

Selon nécessité, pour les panneaux photovoltaïques, mise en œuvre de plot béton.

Les relevés comprennent :

- 1 vernis d'impression Siplast Primer
- 1ère couche d'étanchéité soudée en plein Preflex
- 2ème couche d'étanchéité soudée en plein Graviflex

A prévoir pour :

- étanchéité gravillonnée en toiture-terrasse des locaux techniques au R+3, selon les documents graphiques.

2.3 **ETANCHEITE ACCESSIBLE AVEC PROTECTION MULTI-USAGE**

Etanchéités de classement F.I.T : F5.I5.T4

2.3.1 **Parties courantes**

Le complexe comprend :

- un écran pare vapeur courant comprenant :
 - 1 couche d'EIF
 - 1 bitume BE 25 VV Paradiene BDS soudée ou équivalent

Nota : Le pare-vapeur est remonté en périphérie. Dans tous les cas de relief en maçonnerie, une équerre Parequerre 35 PY 180 ou équivalent, avec talon de 6 cm minimum et avec aile verticale dépassant d'une hauteur de 6 cm le niveau supérieur de l'isolant de partie courante, est soudée en plein horizontalement sur le pare-vapeur et verticalement sur le relief préalablement revêtu d'EIF (Siplast Primer).

- une isolation thermique assurée par panneaux de nature et d'épaisseur, adaptées pour satisfaire l'étude thermique et la protection rapportée. Les panneaux sont titulaires d'un certificat Acermi
- le complexe étanche titulaire d'un avis technique du C.S.T.B. mis en œuvre en système indépendant comprend :
 - 1 couche d'indépendance en voile de verre 100 g/m² avec recouvrement (Vérécran 100 ou équivalent),
 - 1 feuille d'étanchéité en BE 25 PY 180 type Paradiene SR4 ou équivalent, posée en indépendance ; les joints sont thermosoudés,
 - 1 feuille d'étanchéité en BE 25 VV type Paradiene BDS ou équivalent, thermosoudée en totalité sur la couche précédente

Mise en œuvre conforme au DTU ou à l'avis technique du C.S.T.B.

A prévoir pour :

- terrasse accessible des niveaux R+2 et R+3, selon les documents graphiques.

2.3.2 **Protection des surfaces étanchées**

Protection assurée par platelage en lame de bois composite (NFC) de type ELEGANCE de chez SYLVADEC ou équivalent, de teinte au choix du maître d'œuvre dans la gamme standard du fabricant.

Les lames sont posées sur lambourrage simple, fixation par vis et clip de fixation en inox A4.

Dimensions des lames au choix de l'architecte :

- soit 138 (l) x 23 (h) x 4000 (L) mm
- soit 180 (l) x 23 (h) x 4000 (L) mm

Classement feu : Euroclasse E

Les lambourdes, en bois massif, de classe d'emplois 4 reposent sur des plots compatibles avec l'étanchéité.

Dimensions des lambourdes :

- largeur :
 - 45 mm pour les lames filantes
 - 60 à 79 mm au droit des raccords de lames, selon diamètre des vis (entre 5 et 8 mm)
- hauteur : au moins égale à 1,5 fois l'épaisseur des lames du platelage + 8 mm.

Mise en œuvre conforme aux « Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des toitures-terrasses et balcons étanchés avec protection par platelage en bois » de juin 2017.

Selon nécessité, pour les panneaux photovoltaïques, mise en œuvre de plot béton.

A prévoir pour :

- terrasses accessibles des niveaux R+1, R+2 et R+3, selon les documents graphiques.

2.3.3 Relevés

Sur support en béton le complexe comprend :

- 1 écran pare-vapeur constitué :
 - 1 couche EIF
 - 1 bitume BE 25 VV 50 Paradiene DBS soudé ou équivalent
- une isolation thermique assurée par panneaux de nature et d'épaisseur, adaptés pour satisfaire l'étude thermique et la protection rapportée. Les panneaux sont titulaires d'un certificat Acermi
- un complexe étanche comprenant :
 - 1 couche d'EIF
 - 1 équerre de renfort de 0,25 m de développé, en bitume BE 35 PY 180 (Parequerre ou équivalent), soudée avec talon de 0,10 m minimum sur la partie courante
 - 1 bitume armé autoprotégé par granulés minéraux colorés de teinte au choix du maître œuvre (Paradiene ou équivalent) sur toute la hauteur avec talon de 0,15 m minimum en partie horizontale

Protection en tête assurée par bandes solins et porte solin en aluminium extrudé dû par le présent lot. Les bandes de solins doivent être fixées à la structure et non dans l'isolant.

A prévoir pour :

- tous relevés des surfaces étanchées désignées à l'article 2.3.1 ci-avant.

2.4 **ETANCHEITE ACCESSIBLE VEGETALISEE**

L'entrepreneur doit prévoir un an d'entretien pour le complexe étanche végétalisé.

Etanchéités de classement F.I.T : F5.I5.T4

Sur dalle en béton, conforme à la norme NFP 10.203 (DTU 20.12), le complexe étanche comprend :

2.4.1 **Parties courantes**

Fourniture et mise en œuvre d'un complexe d'étanchéité comprenant :

- un écran pare-vapeur comprenant :
 - 1 vernis d'impression Siplast Primer
 - 1 pare-vapeur d'Irex Profil, soudée en plein
 - 1 équerre de renfort, remontée sur le relevé, Parequerre soudée en plein

Nota : Le pare-vapeur est remonté en périphérie. Dans tous les cas de relief en maçonnerie, une équerre Parequerre 35 PY 180 avec talon de 6 cm minimum et avec aile verticale dépassant d'une hauteur de 6cm le niveau supérieur de l'isolant de partie courante, est soudée en plein horizontalement sur le pare-vapeur et verticalement sur le relief préalablement revêtu d'EIF.

- une isolation thermique assurée par panneaux de nature et d'épaisseur adaptée pour satisfaire l'étude thermique et la protection rapportée. Les panneaux sont titulaires d'un certificat Acermi.
- un complexe étanche comprenant :
 - 1 écran d'indépendance de type Verecran 100 en pose libre
 - 1 feuille d'étanchéité en bitume élastomère par SBS, du type Preflex ou équivalent, mise en œuvre posée libre
 - 1 feuille d'étanchéité en bitume élastomère SBS du type Graviflex ou équivalent, mise en œuvre soudée en plein avec adjuvant anti-racines,

Mise en œuvre du complexe selon avis technique et/ou cahier des charges du fabricant.

A prévoir pour :

- toiture végétalisée pédagogique au R+3, selon les documents graphiques.

2.4.2 **Protection des surfaces étanchées par végétalisation**

Végétalisation au lot Espaces verts et biodiversité.

2.4.3 **Relevés**

Sur support béton le complexe comprend :

- 1 écran pare-vapeur constitué :
 - 1 couche d'EIF
 - 1 bitume BE 25 VV 50 Paradiene DBS soudé ou équivalent
- une isolation thermique assurée par panneaux de nature et d'épaisseurs adaptées pour satisfaire l'étude thermique et la protection rapportée. Les panneaux sont titulaires d'un certificat Acermi
- un complexe étanche comprenant :
 - 1 couche d'EIF
 - 1ère couche en bitume élastomère type Preflex ou équivalent, soudée en adhérence sur les panneaux isolants
 - 2^{ème} couche en bitume élastomère type Graviflex ou équivalent, soudée sur la couche précédente avec adjuvant anti-racines incorporé

Protection en tête assurée par bandes solins et porte solin en aluminium extrudé dues par le présent corps d'état. Les bandes de solins doivent être fixées à la structure et non dans l'isolant.

Nota : L'entrepreneur doit au titre du présent article, le retournement du complexe isolant sur la partie verticale et le dessus des acrotères.

A prévoir pour :

- tous reliefs (acrotères, souches, etc...) des surfaces étanchées désignées à l'article 2.4.1 ci-avant

2.5 ETANCHEITE LIQUIDE

Etanchéité liquide titulaire d'un avis technique du C.S.T.B et couverte en garantie décennale (fabricant applicateur).

Les travaux comprennent :

- brossage du support, lavage à l'acide dilué avec rinçage et séchage
- application d'un primaire suivant nécessité
- traitement des fissures par bande armée
- mise en place de bande armée en angle des relevés
- revêtement d'étanchéité appliqué en 2 couches constitué de résine d'étanchéité, polyuréthane monocomposante
- le revêtement d'étanchéité est poursuivi sur une hauteur de 0,10 m avec mise en place de bandes armées dito ci-avant

A prévoir pour :

- au sol avec remontées en plinthes pour le local dépôt VSR selon les documents graphiques

2.6 EVACUATION DES EAUX – PENETRATIONS DIVERSES

2.6.1 Raccordée à une descente EP intérieure

Platine en acier inoxydable à coins arrondis, et de dimensions conformes au D.T.U. Sujétions pour platines disposées au droit des relevés et en angle. Renfort par une couche de BE 25 PY 180.

Moignon tronconique en acier inoxydable soudé à la platine et de la longueur calculée pour dépasser de 0,20 m la sous-face du plancher support. Coudes façonnés pour raccordement à l'aplomb des gaines techniques. Garde grève comprenant côtés et dessus perforés selon D.T.U. et réalisé en acier galvanisé thermolaqué de 0,60 mm épaisseur.

Raccordement aux descentes EP intérieures mise en œuvre par le lot Plomberie.

A prévoir pour :

- évacuations des eaux raccordées à une descente EP intérieure des surfaces étanchées.

2.6.2 Par trop-plein

Platine en acier inoxydable à coins arrondis de dimensions définies conformément au D.T.U. Sujétions pour angle et pli pour relevés. Renfort par une couche de BE 25 PY 180.

Moignons soudés de Ø 70 mm diamètre minimum réalisé en cuivre de 25/10è mm épaisseur, de longueur calculée pour dépasser de 0,15 m le nu extérieur de l'acrotère ou de façade et à extrémité coupée en sifflet. Côté terrasse, garde-grève.

A prévoir pour :

- évacuations des eaux par trop pleins des surfaces étanchées.

2.6.3 Pénétrations diverses

Platine en acier inoxydable à coins arrondis de dimensions pour satisfaire au D.T.U. Renforts d'étanchéité et soudage à l'étanchéité.

Traversant et soudé à cette platine, manchons en acier inox de longueur suffisante pour dépasser de 0,20m le niveau d'arase de la protection lourde et de 0,20m la sous-face du plancher support.

Pour serrage de l'élément empruntant le manchon, collier galvanisé à double boulon laiton collerette et contre collerette en zinc et joint d'étanchéité plastique complémentaire. La protection en dur des pénétrations diverses est assurée par dés en béton.

A prévoir pour :

- pénétrations diverses dans les surfaces étanchées désignées ci-avant

2.7 LANTERNEAUX DE DESENFUMAGE

Les performances thermiques et acoustiques des exutoires doivent satisfaire à l'étude thermique et à la réglementation acoustique de l'opération.

Les lanterneaux reposent sur une costière métallique et assure une section de 1,00 m x 2,00 m comprenant :

- une costière en acier galvanisé prélaqué blanc côté intérieur et permettant la réalisation des relevés de l'étanchéité,
- une coupole de résistance 1200 joules, montée sur cadre assemblé en acier laqué avec contre-cadre en aluminium, réalisé en matériau à double paroi isolant, opaque, de réaction au feu M1. Rotation pour ouverture et dispositif de maintien en position ouverte par vérin, ouverture automatique à commande électrique à la charge du lot Electricité,
- fermeture de la trémie assurée par une grille horizontale ouvrante, en acier laqué blanc, de résistance à la chute des personnes de 1 200 joules,

A prévoir pour :

- lanterneaux de désenfumage en toiture terrasse, au droit des escaliers intérieurs, selon les documents graphiques.

2.8 COUVERTINES

Couvertines d'habillage réalisées en aluminium thermolaqué, RAL au choix de l'architecte, d'épaisseur adaptée selon la largeur de l'ouvrage à habiller et pentées de 1.5% vers l'intérieur.

Façonnée avec plis, pièces façonnées en angles, ourlets, coulisseaux de jonction de dilatation, éclisse de raccordement et système de fixation invisible à l'aide d'attaches ou de bandes d'agrafes cadmiées. Les parties en contact avec le ciment reçoivent en outre une protection par application d'une peinture bitumineuse. Joints d'étanchéité et de calfeutrement.

La réalisation et la fixation des couvertines sont conformes à l'Eurocode 1 (neige et vent).

Au préalable des travaux, dépose en conservation des garde-corps de sécurité et repose après mise en place des couvertines.

A prévoir pour :

- le couronnement des acrotères en toiture-terrasse.
- le couronnement des acrotères des coursives à tous les niveaux
- le couronnement des parois du local PAC