

Hôpital Bicêtre
78, rue du Général Leclerc
94270 LE KREMLIN BICETRE
Tél. : 01 53 14 69 00



48, brd Sérurier - 75019 PARIS



ARCHITECTES

23 rue de Cronstadt - 75015 PARIS
Tél : 01 53 68 93 00
aia.architectes.paris@a-i-a.fr



INGENIERIE

20 rue Lortet, 69007 LYON
Tél : 04 78 62 88 23
aia.ingenierie.lyon@a-i-a.fr



ENVIRONNEMENT

23 rue de Cronstadt - 75015 PARIS
Tél : 01 53 68 93 00
aia.environnement.paris@a-i-a.fr



TERRITOIRES

23 rue de Cronstadt - 75015 PARIS
Tél : 01 53 68 93 00
territoires@a-i-a.fr



CONCEPT
Consulting

55 rue des Bruyères - 35360
MONTAUBAN DE BRETAGNE
Tél : 02 99 61 73 18
2bc@2b-concept-consulting.fr



Immeuble Le Vaillant,
240 avenue Pierre Brossolette
92400 MALAKOFF
Tél : 01 49 65 50 25
serge.hubert-delisle@groupe-systea.com

HOPITAL ROBERT DEBRE - CONSTRUCTION DE L'INSTITUT DU CERVEAU DE L'ENFANT



DCE

CCTP CORPS D'ETAT N°2h ETANCHEITE

31/03/2025



SOMMAIRE

1 GENERALITES	3
1.1 PRESCRIPTIONS GENERALES	3
1.2 PRESCRIPTIONS ENVIRONNEMENTALES	5
1.3 PRESCRIPTIONS COMPLEMENTAIRES	7
2 DESCRIPTION DES OUVRAGES	10
2.1 ETANCHEITE EXTERIEURE SUR SUPPORT BETON	10
2.2 ETANCHEITE INTERIEURE	23
2.3 LANTERNEAUX	26



SYNTHESE DU CORPS D'ETAT

La construction de l'institut du cerveau de l'enfant (ICE), objet du présent document, se situe sur le site de l'hôpital Robert Debré à Paris.

Le bâtiment est destiné à recevoir :

- des consultations hospitalières, de soins de jour, de formation, de conférence, répartie entre le RDJ, RDC et R+1,
- de pépinière d'entreprise au R+1,
- d'un laboratoire de Recherche Fondamentale au R+2,
- d'un étage tertiaire qui sera dédié à l'Administration de l'hôpital au R+3,
- de parking et locaux techniques en SS1 et SS2,

Les prestations du présent corps d'état comprennent :

- D'une étanchéité traditionnelle de type bitume élastomère SBS sur isolation thermique avec protection lourde meuble par gravillons,
- D'une étanchéité de type bitume élastomère SBS sur isolation thermique et avec protection par végétation,
- D'une étanchéité traditionnelle de type bitume élastomère SBS sur isolation thermique et avec protection par dalles ou lames sur plots,
- D'une étanchéité traditionnelle de type bitume élastomère SBS et avec protection lourde dure dans les locaux techniques,
- D'une étanchéité traditionnelle de type bitume élastomère SBS sur isolation thermique et avec protection par béton désactivé,
- D'une étanchéité traditionnelle de type bitume élastomère SBS sur isolation thermique et avec protection circulaire véhicule,
- D'une étanchéité liquide de type résine monocomposante dans les locaux techniques,
- De l'ensemble des accessoires de finition.

PRESENTATION DES OFFRES

Les Entreprises devront obligatoirement présenter leurs offres suivant les bordereaux cadres de la Décomposition du Prix Global et Forfaitaire, prévus à cet effet dans un document séparé.

1 GENERALITES

1.1 PRESCRIPTIONS GENERALES

TEXTES REGLEMENTAIRES

Les travaux seront exécutés conformément aux règlements et prescriptions techniques en vigueur, au R.E.E.F. (Recueil des Éléments utiles à l'Etablissement et à l'Exécution des projets et marchés de bâtiments en France) et notamment :

Aux Normes y compris additifs, préambules et mémentos et en particulier, liste non exhaustive :

- NF P 10-203 (DTU 20.12) : Gros-œuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité
- NF P 84-204 (DTU 43.1) : Novembre 2004 : Étanchéité de toitures-terrasses sur éléments porteurs en maçonnerie, compris amendement de août et septembre 2007
- NF P 84-210 (DTU 43.6) : Travaux de bâtiment : Étanchéité des planchers intérieurs en maçonnerie par produits hydrocarbonés
- NF EN 1873 : Accessoires préfabriqués pour couverture - Lanterneaux ponctuels en matière plastique.
- NF EN 12101-2 et ISO 21927-2 : Exutoire conforme à la norme européenne.

Aux D.T.U. y compris additifs, préambules et mémentos et en particulier :

- DTU 60.11 : Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.

**Aux REGLES DE CALCUL D.T.U. et modificatifs et en particulier, liste non exhaustive :**

- Règles Eurocode 1 - EN 1991 : Actions sur les structures & ses annexes nationales relatives au vent, à la neige, etc.

Aux REGLES PROFESSIONNELLES ET RECOMMANDATIONS de la Chambre Syndicale Nationale de l'Etanchéité (C.S.F.E.) et en particulier :

- "Classement F.I.T. des étanchéités de toitures", cahier du CSTB n°2358-V2 de mars 2008.
- Règles professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées V3 - Mai 2018
- Règles professionnelles concernant les travaux d'étanchéité à l'eau réalisés par application de systèmes d'étanchéité liquide sur planchers intermédiaires et parois verticales de locaux intérieurs humides 2010
- Règles professionnelles Conception de l'isolation thermique des toitures-terrasses et toitures inclinées avec étanchéité (Recommandations professionnelles CSFE, mai 2012)

Aux AVIS ET DECISIONS DU CONTROLEUR TECHNIQUE**Aux CAHIERS DES CHARGES de MISE en ŒUVRE, édités par les Fabricants des matériaux.****A LA REGLEMENTATION ENVIRONNEMENTALE RT 2012**

Dans le cas où aucun coefficient indicatif n'était donné dans le présent C.C.T.P. ou le cahier des performances thermiques, l'entreprise devra prendre en compte la valeur du carnet de performances de l'enveloppe, correspondant à l'article décrit.

A la notice acoustique du projet établie par GAMBA**Aux AVIS TECHNIQUES du C.S.T.B.****AUX DECISIONS DE LA COMMISSION PREVENTION PRODUITS MISE EN ŒUVRE (C2P)****AU CCTP COMMUN A TOUS LES LOTS****CONTEXTE REGLEMENTAIRE RELATIF A LA PREVENTION DU RISQUE SISMIQUE**

Paris se trouvant en Zone sismique 1, Aléa très faible, le bâtiment n'est pas concerné par le dimensionnement sismique.

La prévention du risque sismique répond aux exigences des :

- Arrêtés ministériels du 15 septembre 2014, du 19 juillet 2011 et du 22 octobre 2010 relatifs à la classification et aux règles de construction parasismiques applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».
- Décrets d'application n°2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique et n°2010-1255 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français.
- Guide de dimensionnement parasismique des éléments non structuraux du cadre bâti.

Hypothèse sismique suivant Eurocode 8

- Zone de sismicité : 1 - très faible
- Catégorie d'importance du bâtiment : IV
- Classe de sol : Sans Objet
- Agr : 0.4 m/s²

CONTEXTE REGLEMENTAIRE RELATIF A LA PREVENTION DU RISQUE INCENDIE

L'établissement est classé en 2^{ème} catégorie de type U sans locaux à sommeil, avec activités secondaires de type L et PS.

L'ensemble de la structure sera REI 60, sauf les locaux techniques en toiture ou il n'y a pas de stabilité requise et les locaux à risque important sera porté à R120.

Les structures du parc de stationnement et les parois d'isolement du parc de stationnement participant à



la structure porteuse seront respectivement R120 et REI120. Son plancher intermédiaire sera de 2H (REI 120).

La tenue au feu sera assurée par la massivité du béton.

Concernant la structure métallique la stabilité au feu sera assurée par flocage pour les structures non vues.

Pour les structures vues, la protection sera intrinsèque REI30 et par complément de peinture intumescentes pour atteindre REI60.

MARQUAGE CE

Les Produits de construction comportant le marquage CE devront être conforme au Décret n° 2012-1489 du 27 décembre 2012.

La conformité des produits aux spécifications techniques harmonisées se manifeste par l'apposition du marquage CE sur le produit, sur son emballage ou sur les documents d'accompagnement du produit. C'est au producteur qu'il convient d'apposer le marquage CE.

Il est rappelé que le marquage CE obligatoire en vertu de la réglementation, ne saurait cependant se prévaloir à des exigences normatives et réglementaires nationales plus contraignantes.

ESSAIS ET VERIFICATIONS

Les entreprises devront effectuer avant réception les essais et vérifications prévus par les documents techniques AQC et les résultats de ces essais devront être consignés dans des procès-verbaux qui seront envoyés numériquement, pour examen, à SOCOTEC.

1.2 PRESCRIPTIONS ENVIRONNEMENTALES

OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX ET ENERGETIQUES DU PROJET

La construction de l'Institut du Cerveau de l'Enfant répond à la volonté d'offrir aux futurs usagers un établissement dont la conception répond aux enjeux de développement durable. En phase de conception, l'équipe de Maitrise d'œuvre a intégré les exigences environnementales du Maître d'Ouvrage, qui devront être appliquées et mises en œuvre avec soin lors de la réalisation, pour une parfaite adéquation du projet et un fonctionnement optimal du bâtiment. Les enjeux environnementaux du projet sont matérialisés par les objectifs suivants :

- Certification HQE BD Santé au niveau **Très Performant**,
- Niveau **Énergie 3 Carbone 1** selon le label E+C (sans labellisation),
- Accompagnement écologique pour la conservation / restauration de la biodiversité.

Les entreprises titulaires et leurs éventuels sous-traitants s'engagent à participer à cette démarche par le choix des produits/systèmes dans le respect du dossier de conception. Réglementairement, le projet est soumis :

- A la Réglementation thermique RT 2012,
- Au dispositif éco-énergie en respectant les seuils en valeur absolue fixées par l'arrêté du 20 février 2024.

DEMARCHE ENVIRONNEMENTALE

Chaque entreprise présente sur chantier doit respecter la démarche environnementale mise en place sur le chantier, en particulier, elle s'engage dans la réalisation d'un **chantier à faibles nuisances**. Cette procédure, décrite dans la charte [ICE_DCE_0071_NOT_Ann11CCFN](#), a pour but immédiat de répondre à des exigences de qualité environnementale dans le bâtiment et de réduire au minimum les impacts des travaux sur les travailleurs, le voisinage et l'environnement.

FDES



L'impact des produits de la construction devront être connus par la transmission systématique des FDES (Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire) des produits, afin de respecter les seuils réglementaires du label Energie-Carbone. Ainsi, les entreprises devront favoriser l'intégration de matériaux bas carbone disposant de FDES (fiche de déclaration environnementale et sanitaire) déposées sur la base INIES (base de référence des données environnementales pour le label E+C-).

ISOLATION THERMIQUE

L'entreprise se référera au carnet de performance de l'enveloppe du projet : : [ICE_DCE_0072_NOT_Ann12 PerformanceEnveloppe](#), pour retrouver les performances attendues des doublages et parois constituant le volume chaud.

Tous les isolants thermiques devront être certifiés ACERMI et disposer de l'étiquetage sanitaire A+ en COV/Formaldéhyde. Les produits d'isolation en laine minérale devront être également certifiés EUCB. L'entreprise devra privilégier des isolants bas carbone composés de matériaux recyclés et/ou biosourcés. Les fiches techniques des isolants devront comprendre les documents suivants :

- Avis technique (associé à un plan de repérage mentionnant en légende : la référence du produit, sa conductivité thermique, son épaisseur).
- Certificat ACERMI de performance thermique.
- Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) ou une Analyse du Cycle de Vie (ACV) établie suivant la norme NFP 01-010.
- Une note de calcul de performance thermique globale, intégrant les ponts thermiques liés aux éléments de fixation des isolants (Delta Up), sera également fournie.

ETANCHEITE A L'AIR

L'objectif de performance d'étanchéité à l'air est performant : $Q_{4PaSurf} = 1.0 \text{ m}^3/(\text{h.m}^2)$ et fera l'objet d'un test à réception conformément à la norme NF EN ISO 9972 et tel que décrit dans le cahier des charges des tests d'étanchéité à l'air [ICE_DCE_0073_NOT_Ann13 EtancheiteAir](#). L'entreprise en charge du présent lot prendra connaissance du carnet de performance de l'enveloppe [ICE_DCE_0072_NOT_Ann12 PerformanceEnveloppe](#) et s'y référera dans le cadre de la réalisation des détails, finitions et traitement des percements des parois délimitant le volume étanche. En particulier :

- Dans le cas de l'utilisation de crosses pour la traversée de la toiture par les réseaux, celles-ci devront être munies de manchons d'étanchéité soudés à la membrane d'étanchéité en toiture et de membrane d'étanchéité entre les gaines (elles-mêmes bouchonnées) et l'intérieur de la crosse.
- Les détails de raccord des lanternes/édicules de toiture avec les éléments de gros œuvre seront attentivement réalisés, avec les produits adaptés à la nature des supports.
- Les mousses en bombes PU ne sont pas étanches à l'air et cela malgré les indications fabricant. Elles servent uniquement comme calorifugeage ou scellement RF.

QUALITE DE L'AIR INTERIEUR

Dans le cadre de la certification HQE BD Santé de l'opération, la qualité d'air intérieure fera l'objet d'un test à réception. Afin de garantir l'atteinte de objectifs définis, les produits soumis à l'étiquetage des produits de construction ou de revêtement de mur ou de sol et des peintures et vernis sur leurs émissions de polluants volatils tel que défini dans le Décret n° 2011-321 du 23 mars 2011 devront être classés A+. Si cette étiquette « Émissions dans l'air intérieur » n'est pas disponible, justifier directement ces valeurs d'émissions surfaciques : COVT < 500 µg/m³ à 28 jours et Formaldéhyde < 10 µg/m³ à 28 jours. Attention, ces valeurs doivent provenir de mesures réalisées par un laboratoire accrédité pour ces polluants, et selon la série de norme ISO16000.

Les produits d'installation (primaires, ragréages, colles, sous-couches, joints d'étanchéité) seront classés Emicode EC1+ (émissions de COVT < 100 µg/m³ après 28 jours) et devront présenter l'étiquette A+.

Toute dérogation à ce critère devra être et justifié par une impossibilité de se fournir avec un produit respectant ces critères et être validé par la MOE.

ENTRETIEN - MAINTENANCE



Les fiches d'entretien maintenance (les types et les fréquences des tâches à réaliser) des différents revêtements devront être transmises et intégrées au DOE.

1.3 PRESCRIPTIONS COMPLEMENTAIRES

ETUDES - PLANS

L'Entreprise soumissionnaire est censée connaître les lieux, l'environnement, les possibilités d'accès et de stockage.

Elle présentera à l'avis du maître d'œuvre ou mandataire principal et du Contrôleur technique, avant tout début des travaux, les détails d'exécution retenus pour la réalisation des travaux, compte tenu des particularités rencontrées (reliefs, pénétrations, ouvrages en toitures, etc...).

Ils seront mis au point en accord avec tous les lots ou corps d'état concernés (Gros-Œuvre, Façades, CVC. etc...), en respectant les règles en vigueur et les dispositions de principe figurées aux documents d'Appel d'Offres.

Une parfaite tenue des ouvrages étanchés sous conditions climatiques extrêmes sera exigée. Les ouvrages en rives et en relevés ainsi qu'autour des pénétrations diverses seront réalisés avec le plus grand soin.

Les "supports porteurs" seront réceptionnés, le fait d'avoir commencé les travaux constituera l'acceptation sans réserves de ceux-ci. L'Entrepreneur devra s'assurer de leur bonne qualité et que les conditions préalables requises pour la pose de ses ouvrages sont satisfaites, en particulier pour l'état des surfaces, l'humidité des supports, etc... En cas de non satisfaction il devra le signaler au maître d'œuvre ou mandataire principal avant tout début d'exécution.

FOURNITURE - TRANSPORT - MONTAGE

A prévoir pour tous les éléments d'étanchéité dus par le présent corps d'état, compris tous travaux provisoires et de montage nécessaires à la réalisation des travaux.

MATERIAUX

Tous les matériaux doivent être conformes aux normes françaises (ou EN lorsqu'elles existent) et posséder un avis Technique.

Le revêtement d'étanchéité sera au minimum de classe T.30/1 ou Broof T3 avec marquage CE.

L'Entrepreneur adjudicataire du présent corps d'état devra présenter obligatoirement la marque d'origine des matériaux ou matériels mis en œuvre, Le maître d'œuvre ou mandataire principal se réserve le droit de prélever quelques échantillons pour les soumettre aux essais et cela, aux frais de l'Entreprise.

L'Entrepreneur est tenu de suivre impérativement les Directives Techniques et Cahiers des Charges de mise en œuvre du Fabricant des produits préconisés.

En cas d'emploi de panneaux de polystyrène expansé, l'Entrepreneur devra impérativement respecter et vérifier que l'utilisation de l'isolant est conforme à son avis technique et qu'elle est admise par l'avis technique du revêtement d'étanchéité dans les conditions de mise en œuvre prévues.

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

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

L'Entreprise devra l'évacuation des gravas ainsi que les matériels et matériaux excédentaires ou déposés.



SECURITE COLLECTIVE

La protection des travailleurs contre les chutes de hauteur est à prévoir conformément à la Réglementation en vigueur.

VERIFICATION - ESSAIS

Voir "CCTP COMMUN" en tête du présent C.C.T.P.

ÉPREUVES D'ETANCHEITE A L'EAU

L'Entrepreneur devra prévoir la réalisation d'épreuves d'étanchéités des toitures-terrasses telles que définies au Cahier des Charges D.T.U. s'y rapportant. Épreuves qui seront sanctionnées par un procès-verbal.

CHARGES APPLIQUEES

- Permanentes et d'entretien : suivant étude en conformité aux Règles, Normes NF et D.T.U.
- Climatiques : suivant Règles Eurocode 1 - EN 1991 : Actions sur les structures & ses annexes nationales relatives au vent, à la neige, etc
- D'exploitation : suivant Eurocode 1 et Règles en vigueur.
- Surcharge de 500 daN/m² à prévoir pour toutes terrasses accessibles "public" (Cf: CO11 §3 de l'Arrêté du 23 Juin 1985).

DEFORMATIONS - FLECHES

Suivant Règles, conditions et prescriptions particulières des matériaux supportés.

JOINTS DE DILATATION

A prévoir suivant plans, assurant l'étanchéité à l'air et à l'eau, tout en permettant la libre dilatation et mouvements éventuels des structures.

PROTECTION PROVISOIRE DES OUVRAGES

L'Entrepreneur étant seul responsable de ses ouvrages jusqu'à la réception du bâtiment, devra en assurer la protection pendant toute la durée du chantier ainsi que la vérification d'aspect, et de bonne tenue des ensembles. Les prescriptions préconisées par les Fabricants des produits et matériaux retenus, seront scrupuleusement respectés.

PROTECTION DE CHANTIER

Au cas où les travaux, objet du présent corps d'état, nécessiteraient un accès aux terrasses existantes attenantes aux extensions, l'Entreprise adjudicataire du présent corps d'état devra préalablement mettre en place sur ces terrasses, une protection mécanique provisoire et efficace du complexe d'étanchéité.

ECHANTILLONS

Des échantillons des matériaux y compris finitions, tels que coiffes, bandeaux, pièces de rives, gravillons, et autres accessoires, seront présentés et soumis à l'accord du maître d'œuvre.

CONTROLE DU REVETEMENT D'ETANCHEITE

Un contrôle de type destructif par prélèvement d'échantillon pourra être demandé par le maître d'œuvre ou mandataire principal, à réaliser en pleine partie courante conformément au C.C. du D.T.U. 43.1 (§ 10.3) par le personnel de l'Entreprise dûment qualifié en présence du maître d'œuvre ou mandataire principal et du Contrôleur technique. Les carottages ainsi effectués seront immédiatement réparés. Ce



contrôle sera sanctionné par un procès-verbal.

Un contrôle de type épreuves d'étanchéité à l'eau pourra être demandé par le maître d'œuvre ou mandataire principal, à réaliser conformément au C.C. du D.T.U. 43.1, par le personnel de l'Entreprise dûment qualifié en présence du maître d'œuvre ou mandataire principal et du Contrôleur technique.



2 DESCRIPTION DES OUVRAGES

2.1 ETANCHEITE EXTERIEURE SUR SUPPORT BETON

2.1.1 TOITURES-TERRASSES "NON ACCESSIBLES"

2.1.1.1 Toiture terrasse inaccessible gravillon (Matériaux de réemploi)

Étanchéité des toitures terrasses inaccessibles gravillonnées, comprenant:

- L'écran pare vapeur,
- L'isolant dont l'épaisseur sera déterminée suivant le carnet de performances de l'enveloppe
- Le revêtement à base de bitume élastomère "SBS soudé" système bicouche,
- La protection par Protection lourde "meuble", constituée de granulats courants roulés, de teinte "naturelle", non fixés - Épaisseur 4 cm minimum - **ISSU DE MATERIAUX DE REEMPLOI**.
- Les relevés en revêtement à base de bitume élastomère "SBS soudé" système bicouche, compris bande d'équerre de renfort. Finition ardoisée
- Les bandes solin assurant la protection de tête des relevés.
- Évacuation des eaux pluviales avec raccord sur chutes intérieures.

Les produits mis en œuvre feront l'objet d'un avis technique d'un Avis Technique favorable du C.S.T.B agréé par l'Assurance Construction pour ce type d'emploi.

Caractéristiques :

Classement : Toiture-terrasse technique (D.T.U. 43-I).

Support-porteur : Élément "porteur" en maçonnerie

Pente du support : Nulle, assurée par le support-porteur

Classement F.I.T : Minimal : F3 I4 T2

Acrotères, reliefs : En béton, avec engravure ou becquets formant larmier pour protection de tête de relevés.

Rétention d'eau : Non.

Localisation :

Selon plans architecte, coupes et plans de repérage d'étanchéité 1420, enclos technique du niveau 4 ainsi que la toiture de la galerie de liaison du niveau 3.

2.1.1.2 Partie courante

2.1.1.2.1 Écran pare-vapeur

Suivant D.T.U. 43.1 et Avis Technique, soit :

- Un enduit d'imprégnation à froid
- Écran "courant " ou "renforcé" pare-vapeur.

Remarque : En aucun cas le pare-vapeur ne pourra être considéré comme assurant la mise hors d'eau provisoire du support (étanchéité provisoire exclue).

2.1.1.2.2 Isolation thermique

Panneaux isolants "non porteurs", agréés pour ce type d'emploi (toiture "non accessible"; accès réservé à l'entretien) et faisant l'objet :

- D'un Avis Technique favorable du C.S.T.B.
- D'une décision d'acceptation sans réserves de la part de l'Assurance Construction.
- Certification ACERMI.

Le choix du matériau devra également tenir compte de la destination des terrasses, de la nature du revêtement d'étanchéité, ainsi que des charges localisées éventuelles (zones jardinières, socles sous appareils, etc ...).L'Entrepreneur devra impérativement vérifier que l'utilisation de l'isolant est conforme à son avis technique et qu'elle est également admise par l'avis technique du revêtement d'étanchéité dans



les conditions de mise en œuvre prévues.

L'épaisseur sera déterminée afin de respecter les performances demandées au carnet de performances de l'enveloppe.

Une note justificative du coefficient "U" du complexe composant la toiture étanchée sera fournie par l'Entreprise au Contrôleur technique et au maître d'œuvre ou mandataire principal.

L'épaisseur du matériau isolant retenu devra être telle que le point de rosée soit toujours situé au-dessus de l'écran pare-vapeur.

Mise en œuvre et tenue de l'isolation suivant :

- Cahier des charges d'exécution D.T.U 43.1.
- Dossier de travail de l'Avis Technique du matériau.
- Prescriptions techniques du Fabricant.

Prévoir la continuité de l'isolation thermique en terrasses, en particulier au droit des décrochements verticaux, en relevés et en retombée des changements de niveaux, sur les édicules ascenseurs, etc ...

2.1.1.2.3 Revêtement d'étanchéité autoprotégé

Revêtement d'étanchéité autoprotégée à base de bitume élastomère "SBS soudé", système bicouche bénéficiant d'un Avis Technique du C.S.T.B. agréé par l'Assurance Construction pour ce type d'emploi.

Mise en œuvre conformément aux :

- Dossier de travail de l'Avis Technique du C.S.T.B. des matériaux constituant le complexe (support, par vapeur, isolant, complexe d'étanchéité, protection)
- Prescriptions techniques du Fabricant.
- Règle D.T.U.

2.1.1.2.4 Protection d'étanchéité lourde meuble (Matériaux de réemploi)

Protection lourde "meuble", constituée de granulats courants roulés, de teinte "naturelle" issu de matériaux de réemploi, non fixés et débarrassés des terres par lavage avant mise en œuvre.

Des échantillons de teintes seront à proposer au choix du maître d'œuvre.

Granularité : Conforme au D.T.U.

Épaisseur minimale : 4 cm.

Requalification technique: Sans objet

Préparation à la remise en œuvre : Rincer les gravillons

Mise en œuvre : suivant D.T.U. et Avis Technique du revêtement d'étanchéité.

L'entreprise devra fournir toutes les preuves permettant de garantir que le matériau a bien été réemployé ou réutilisé. Il s'agira de transmettre à minima à la MOE et au BET Environnement :

- Un contrat de cession, un bon de commande ou tout autre document permettant d'attester de la vente ou du don du matériau à un organisme tiers.
- Un bon d'enlèvement signé par chaque partie, et établi lorsque le matériau sort de l'enceinte du chantier source.

2.1.1.3 Relevés et retombées

2.1.1.3.1 Isolation thermique des relevés

Panneaux isolants "non porteurs", agréés pour ce type d'emploi (toiture "non accessible"; accès réservé à l'entretien) et faisant l'objet :

- D'un Avis Technique favorable du C.S.T.B.
- D'une décision d'acceptation sans réserves de la part de l'Assurance Construction.
- Certification ACERMI.

Nota : Voir également les prescriptions techniques complémentaires en tête du présent corps d'état, en cas d'emploi de panneaux en polystyrène expansé (§ matériaux).



En outre le type de panneau d'isolation retenu ne devra pas être fusible aux températures d'application du bitume.

L'épaisseur sera déterminée afin de respecter les performances demandées au carnet de performances de l'enveloppe.

Mise en œuvre et tenue de l'isolation conformément aux recommandations professionnelles de la CFSE de juin 2017 pour la conception de l'isolation thermique des toitures et toitures inclinées avec étanchéité et élément porteur en maçonnerie:

- Dossier de travail de l'Avis Technique du matériau.
- Prescriptions techniques du Fabricant.

2.1.1.3.2 Revêtement autoprotégé des relevés y compris solin

Relevé en revêtement à base de bitume élastomère "SBS soudé" système mono ou bicouche, avec finition par granulats minéraux, compris bande d'équerre de renfort en partie courante et en continuité du pare-vapeur, bénéficiant d'un Avis Technique du C.S.T.B. agréé par l'Assurance Construction pour ce type d'emploi.

Relevés de hauteur réglementaire suivant D.T.U. à prévoir en périphérie des zones étanchées et au droit des ouvrages implantés dans la zone, tels que :

- Acrotères, relevés, souches.
- Costières des tourelles d'extraction.

Protection de tête du relevé assurée soit par dispositifs rapportés tels que profilés formant bandes de solins fixés après coup. Solin spécialement conçu pour cet usage, et bénéficiant d'un avis technique. Mise en œuvre, suivant cahier des charges du Fabricant compris fixation aux ouvrages du corps d'état GROS-OEUVRE / ENDUITS DE FACADES, capot protecteur aluminium, joints complémentaires d'étanchéité (label SNJF), languettes, calfeutremments, fixations, etc...

2.1.1.4 Évacuation des eaux pluviales

2.1.1.4.1 Entrées d'eau des chutes E.P.

Entrées d'eau avec agrément technique (l'utilisation du plomb est proscrite), naissances et platines soudées, moignons à large cône suivant D.T.U. à sortie droite, coudée ou inclinée suivant emplacements pour raccord sur chutes intérieures ou extérieures, ou se déversant dans boîte à eau des façades.

Galerie garde-grève et grille amovible en matériau non oxydable suivant D.T.U.

Saillie réglementaire sous support à prévoir suivant D.T.U. pour raccord de chute ou avec départ de chute dû par le présent corps d'état se raccordant dans les boîtes à eau des façades (voir plans).

Un léger décaissé d'isolation sera prévu évitant la retenue d'eau.

2.1.2 TOITURES-TERRASSES "ACCESSIBLES PIETONNES"

2.1.2.1 Toiture terrasse accessible dalles sur plots

Étanchéité des toitures-terrasses accessibles piétons protection dallettes béton comprenant :

- L'écran pare-vapeur.
- L'isolant dont l'épaisseur sera déterminée suivant carnet de performances de l'enveloppe,
- Le revêtement à base de bitume élastomère "SBS soudé" système bicouche,
- La protection par dallettes béton sur plots,
- Les relevés en revêtement à base de bitume élastomère "SBS soudé" système bicouche, compris bande d'équerre de renfort. Finition ardoisée,
- Les bandes solin assurant la protection de tête des relevés,
- Évacuation des eaux pluviales avec raccord sur chutes intérieures.



Les produits mis en œuvre feront l'objet d'un avis technique d'un Avis Technique favorable du C.S.T.B agréé par l'Assurance Construction pour ce type d'emploi.

Caractéristiques :

<u>Classement</u> :	Toiture-terrasse accessible (D.T.U. 43-I).
<u>Support-porteur</u> :	Élément "porteur" en maçonnerie
<u>Pente du support</u> :	Nulle, assurée par le support-porteur.
<u>Classement F.I.T</u> :	Minimal : F5 I4 T3
<u>Acrotères, reliefs</u> :	En béton.
<u>Rétention d'eau</u> :	Non

Localisation :

Selon plans architecte, coupes et plans de repérage d'étanchéité 1420, terrasses extérieures du niveaux 1 et 3.

2.1.2.2 Partie courante

2.1.2.2.1 Écran pare-vapeur

Suivant D.T.U. 43.1 et Avis Technique, soit :

- Un enduit d'imprégnation à froid,
- Écran "courant " ou "renforcé" pare-vapeur.

Remarque : En aucun cas le pare-vapeur ne pourra être considéré comme assurant la mise hors d'eau provisoire du support (étanchéité provisoire exclue).

De type "écran courant" sans couche de diffusion.

2.1.2.2.2 Isolation thermique

Panneaux isolants "non porteurs", agréés pour ce type d'emploi (toiture "accessible") et faisant l'objet :

- d'un Avis Technique favorable du C.S.T.B. pour cet emploi.
- d'une décision d'acceptation sans réserves de la part de l'Assurance Construction.
- Certification ACERMI.

Nota : Voir également les prescriptions techniques complémentaires en tête du présent corps d'état, en cas d'emploi de panneaux en polystyrène expansé (§ matériaux).

Le choix du matériau devra également tenir compte de la destination des terrasses ainsi que des charges localisées éventuelles (zones jardinières, socles sous appareils, etc ...).

L'Entrepreneur devra impérativement vérifier que l'utilisation de l'isolant est conforme à son avis technique et qu'elle est également admise par l'avis technique du revêtement d'étanchéité dans les conditions de mise en œuvre prévues.

En outre le type de panneau d'isolation retenu ne devra pas être fusible aux températures d'application du bitume.

L'épaisseur sera déterminée afin de respecter les performances demandées au carnet de performances de l'enveloppe.

Une note justificative du coefficient «U» du complexe composant la toiture étanchée sera fournie par l'Entreprise au Contrôleur technique et au Maître d'Œuvre.

L'épaisseur du matériau isolant retenu devra être telle que le point de rosée soit toujours situé au-dessus de l'écran pare-vapeur.

L'isolant devra présenter les qualités de résistances au poinçonnement requises suivant D.T.U. et Avis Techniques.

D'autre part il sera tenu compte pour le choix de l'isolant des sollicitations dues à la destination des terrasses : poids morts, charges d'exploitation, pression admissible (kg/cm²) etc... ainsi qu'aux aménagements complémentaires éventuels (bacs à fleurs, bancs, etc...).



Mise en œuvre et tenue de l'isolation suivant :

- Cahier des charges d'exécution D.T.U 43.1.
- Dossier de travail de l'Avis Technique du matériau.
- Prescriptions techniques du Fabricant.

2.1.2.2.3 Revêtement d'étanchéité

Revêtement d'étanchéité à base de bitume élastomère "SBS" armé bicouche, faisant l'objet d'un Avis Technique du C.S.T.B. et recevant directement la protection par dallettes sur plots.

Pose en indépendance sur support isolant non porteur agréé pour ce type d'emploi compris écran d'indépendance et bandes couvre-joints.

Mise en œuvre conformément aux :

- Dossier de travail de l'Avis Technique du C.S.T.B. des matériaux constituant le complexe (support, par vapeur, isolant, complexe d'étanchéité, protection)
- Prescriptions techniques du Fabricant.
- Règle D.T.U.

2.1.2.3 Protection partie courante

2.1.2.3.1 Protection par dalles sablées sur plots

Mise en œuvre sur l'étanchéité de plots supports réglables avec bague de rehausse, et tête ou support résilient, suivant hauteur du plénum (tous les calages forains sont interdits), conformes aux D.T.U., aux Avis Techniques du matériau d'étanchéité retenue et aux prescriptions du Fabricant.

Dalles sablées estampillées marque NF, teintées au choix du maître d'œuvre dans la gamme complète du Fabricant, compris façon de calepinage.
Dimensions 50 x 50 x 5 cm (Classe T11).

Mise en œuvre des dalles sur plots, (compris plots supports) suivant D.T.U. 43.1, Avis Technique et compatible aux caractéristiques du matériau d'étanchéité et d'isolation ainsi qu'aux prescriptions du Fabricant.

Les dalles seront prévues pour assurer le franchissement des "joints plats surélevés" de dilatation.

Nota :

- Performance acoustique: selon la notice acoustique du projet établie par GAMBA,
- Toutes précautions seront prises pour le stockage et la mise en œuvre de ces dalles.
- A l'aplomb des entrées d'eau pluviales, il sera prévu au niveau des dalles, un système permettant le repérage et le contrôle aisé des entrées d'eau (exemple dalle percée), et permettant leur enlèvement sans outillage.

Référence indicative :

Plots : type SIPLAST - ICOPAL Zoom 2 ou équivalent

Dalles : type ALKERN ou équivalent

2.1.2.4 Relevés et retombées

2.1.2.4.1 Isolation thermique des relevés

Panneaux isolants "non porteurs", agréés pour ce type d'emploi (toiture "non accessible"; accès réservé à l'entretien) et faisant l'objet :

- d'un Avis Technique favorable du C.S.T.B.
- d'une décision d'acceptation sans réserve de la part de l'Assurance Construction.
- Certification ACERMI



Nota : Voir également les prescriptions techniques complémentaires en tête du présent corps d'état, en cas d'emploi de panneaux en polystyrène expansé (§ matériaux).

En outre le type de panneau d'isolation retenu ne devra pas être fusible aux températures d'application du bitume.

L'épaisseur sera déterminée afin de respecter les performances demandées au carnet de performances de l'enveloppe.

Mise en œuvre et tenue de l'isolation conformément aux recommandations professionnelles de la CFSE de juin 2017 pour la conception de l'isolation thermique des toitures et toitures inclinées avec étanchéité et élément porteur en maçonnerie :

- Dossier de travail de l'Avis Technique du matériau.
- Prescriptions techniques du Fabricant.

2.1.2.4.2 Revêtement et protection des relevés et reliefs y compris solin

Revêtement autoprotégé aluminium bénéficiant d'un Avis Technique valide pour ce type d'emploi de hauteur minimale réglementaire et ne dépassant pas le niveau des dalles sur plots, compris renforts de gorge, conforme au D.T.U.

Mise en œuvre suivant D.T.U. et dossier de travail de l'Avis Technique.

Relevés de hauteur réglementaire suivant D.T.U. à prévoir en périphérie des zones étanchées et au droit des ouvrages implantés dans la zone, tels que :

- Acrotères, relevés, souches.
- Costières des tourelles d'extraction.

Protection de tête du relevé assurée soit par dispositifs rapportés tels que profilés formant bandes de solins fixés après coup. Solin spécialement conçu pour cet usage, et bénéficiant d'un avis technique. Mise en œuvre, suivant cahier des charges du Fabricant compris fixation aux ouvrages du corps d'état GROS-OEUVRE / ENDUITS DE FACADES, capot protecteur aluminium, joints complémentaires d'étanchéité (label SNJF), languettes, calfeutrements, fixations, etc...

2.1.2.5 Évacuation des eaux pluviales

2.1.2.5.1 Entrée d'eau des chutes E.P.

Entrée d'eau avec agrément technique (l'utilisation du plomb est proscrite), naissance et platine soudées, moignon à large cône suivant D.T.U. à sortie droite, coudée ou inclinée suivant emplacements pour raccord sur chute E.P.

Galerie garde-grève et grille amovible en matériau non oxydable suivant D.T.U.

Saillie réglementaire sous support à prévoir suivant D.T.U. pour raccord de chute.

Un léger décaissé d'isolation sera prévu évitant la retenue d'eau.

2.1.3 TOITURES-TERRASSES "ACCESSIBLES PIETONNES" - ETANCHEITE INVERSE

2.1.3.1 Toiture terrasse accessible béton désactivé

Étanchéité des toitures terrasses accessible à la circulation piétonne, comprenant :

- Le revêtement à base de bitume élastomère "SBS soudé" système bicouche,
- L'isolant adapté à ce type de procédé dont l'épaisseur sera déterminée suivant le carnet de performances de l'enveloppe,
- La protection sur une couche de désolidarisation,
- La protection par Protection lourde avec dalle de béton désactivé HORS LOT.



- Les relevés en revêtement à base de bitume élastomère "SBS soudé" système bicouche, compris bande d'équerre de renfort. Finition ardoisée,
- Les bandes solin assurant la protection de tête des relevés,
- Les bandes stériles périphériques,
- Évacuation des eaux pluviales avec raccord sur chutes intérieures.

Les produits mis en œuvre feront l'objet d'un avis technique d'un Avis Technique favorable du C.S.T.B agréé par l'Assurance Construction pour ce type d'emploi.

Caractéristiques :

<u>Classement</u> :	Toitures accessibles aux véhicules légers (et véhicule de défense contre l'incendie).
<u>Support-porteur</u> :	Plancher en béton réalisé par le lot GROS-ŒUVRE, conforme au DTU 20.12
<u>Pente du support</u> :	1,5 à 5%, assurée par le support-porteur
<u>Classement F.I.T</u> :	Minimal : F4 I4 T2
<u>Acrotères, reliefs</u> :	Sans objet.
<u>Finition de la protection</u> :	Dalle de béton désactivé Hors lot

A charge :

Du corps d'état V.R.D :

Protection par dalle béton désactivé.

Localisation :

Selon plans architecte, coupes et plans de repérage d'étanchéité 1420, pour la cour du RDC et son allée au RDC.

2.1.3.2 Partie courante

2.1.3.2.1 Revêtement d'étanchéité

Revêtement d'étanchéité à base de bitume élastomère "SBS" armé bicouche, faisant l'objet d'un Avis Technique du C.S.T.B. et recevant directement la protection par dalles sur plots.

Mise en œuvre conformément aux :

- Dossier de travail de l'Avis Technique du C.S.T.B. des matériaux constituant le complexe (support, par vapeur, isolant, complexe d'étanchéité, protection)
- Prescriptions techniques du Fabricant.
- Règle D.T.U.

2.1.3.2.2 Isolation thermique

Panneaux isolants "non porteurs", agréés pour ce type d'emploi (toiture "accessible" avec étanchéité inversé et protection dure) et faisant l'objet :

- d'un Avis Technique favorable du C.S.T.B. pour cet emploi.
- d'une décision d'acceptation sans réserve de la part de l'Assurance Construction.
- Certification ACERMI.

Nota : Voir également les prescriptions techniques complémentaires en tête du présent corps d'état, en cas d'emploi de panneaux en polystyrène expansé (§ matériaux).

Le choix du matériau devra également tenir compte de la destination des terrasses ainsi que des charges localisées éventuelles (zones jardinières, socles sous appareils, etc ...).

L'Entrepreneur devra impérativement vérifier que l'utilisation de l'isolant est conforme à son avis technique et qu'elle est également admise par l'avis technique du revêtement d'étanchéité dans les conditions de mise en œuvre prévues.

L'épaisseur sera déterminée afin de respecter les performances demandées au carnet de performances de l'enveloppe.



Une note justificative du coefficient «U» du complexe composant la toiture étanchée sera fournie par l'Entreprise au Contrôleur technique et au Maître d'Œuvre.
L'épaisseur du matériau isolant retenu devra être telle que le point de rosée soit toujours situé au-dessus de l'écran pare-vapeur.

L'isolant devra présenter les qualités de résistances au poinçonnement requises suivant D.T.U. et Avis Techniques.

D'autre part il sera tenu compte pour le choix de l'isolant des sollicitations dues à la destination des terrasses : poids morts, charges d'exploitation, pression admissible (kg/cm²) etc... ainsi qu'aux aménagements complémentaires éventuels (bacs à fleurs, bancs, etc...).

Mise en œuvre et tenue de l'isolation suivant :

- Cahier des charges d'exécution D.T.U 43.1.
- Dossier de travail de l'Avis Technique du matériau.
- Prescriptions techniques du Fabricant.

2.1.3.3 Protection partie courante

2.1.3.3.1 Couche d'interposition

Réalisation d'une couche d'interposition par lit de sable d'épaisseur conforme à la réglementation.

2.1.3.3.2 Protection dalle béton désactivé - Hors lot

Réalisation de la protection dure HORS LOT, réalisation par le corps d'état V.R.D .

2.1.3.4 Relevés et retombées

2.1.3.4.1 Revêtement et protection des relevés et reliefs y compris solin

Revêtement autoprotégé aluminium bénéficiant d'un Avis Technique valide pour ce type d'emploi de hauteur minimale réglementaire, conforme au D.T.U.

Mise en œuvre suivant D.T.U. et dossier de travail de l'Avis Technique.

Relevés de hauteur réglementaire suivant D.T.U. à prévoir en périphérie des zones étanchées et au droit des ouvrages implantés dans la zone, tels que :

- Acrotères, relevés, souches.
- Costières des tourelles d'extraction.

Protection de tête du relevé assurée soit par dispositifs rapportés tels que profilés formant bandes de solins fixés après coup. Solin spécialement conçu pour cet usage, et bénéficiant d'un avis technique. Mise en œuvre, suivant cahier des charges du Fabricant compris fixation aux ouvrages du corps d'état GROS-ŒUVRE / ENDUITS DE FACADES, capot protecteur aluminium, joints complémentaires d'étanchéité (label SNJF), languettes, calfeutremments, fixations, etc...

2.1.3.4.2 Isolation thermique des relevés

Panneaux isolants "non porteurs", agréés pour ce type d'emploi (toiture "non accessible"; accès réservé à l'entretien) et faisant l'objet :

- d'un Avis Technique favorable du C.S.T.B.
- d'une décision d'acceptation sans réserve de la part de l'Assurance Construction.
- Certification ACERMI

Nota : Voir également les prescriptions techniques complémentaires en tête du présent corps d'état, en cas d'emploi de panneaux en polystyrène expansé (§ matériaux).

En outre le type de panneau d'isolation retenu ne devra pas être fusible aux températures d'application



du bitume.

L'épaisseur sera déterminée afin de respecter les performances demandées au carnet de performances de l'enveloppe.

Mise en œuvre et tenue de l'isolation conformément aux recommandations professionnelles de la CFSE de juin 2017 pour la conception de l'isolation thermique des toitures et toitures inclinées avec étanchéité et élément porteur en maçonnerie :

- Dossier de travail de l'Avis Technique du matériau.
- Prescriptions techniques du Fabricant.

2.1.3.5 Évacuation des eaux pluviales

2.1.3.5.1 Entrée d'eau des chutes E.P.

Entrée d'eau avec agrément technique (l'utilisation du plomb est proscrite), naissance et platine soudées, moignon à large cône suivant D.T.U. à sortie droite, coudée ou inclinée suivant emplacements pour raccord sur chute E.P.

Galerie garde-grève et grille amovible en matériau non oxydable suivant D.T.U.

Saillie réglementaire sous support à prévoir suivant D.T.U. pour raccord de chute.

Un léger décaissé d'isolation sera prévu évitant la retenue d'eau.

2.1.4 TOITURES-TERRASSES "JARDINS"

2.1.4.1 Toiture terrasse inaccessible Jardin

Étanchéité des toitures terrasses jardin comprenant :

- L'écran pare vapeur,
- L'isolant dont l'épaisseur sera déterminée suivant le carnet de performances de l'enveloppe,
- Le revêtement à base de bitume élastomère "SBS soudé" système bicouche,
- La protection de l'étanchéité par géotextile anti-racine,
- Les module de rétention d'eau selon la localisation,
- La terre végétale et végétalisation HORS LOT,
- Les relevés en revêtement à base de bitume élastomère "SBS soudé" système bicouche, compris bande d'équerre de renfort. Finition ardoisée,
- Les bandes solin assurant la protection de tête des relevés,
- Les bandes stériles périphériques,
- Évacuation des eaux pluviales avec raccord sur chutes intérieures.

Les produits mis en œuvre feront l'objet d'un avis technique d'un Avis Technique favorable du C.S.T.B agréé par l'Assurance Construction pour ce type d'emploi.

Caractéristiques :

Classement :

Toiture-terrasse Jardins à pente nulle (D.T.U. 43-I).

Support-porteur :

Élément "porteur" en maçonnerie

Pente du support :

0 à 5%, assurée par le support-porteur

Classement F.I.T :

Minimal : F3 I3 T2

Acrotères, reliefs :

En béton, avec engravure ou becquets formant larmier pour protection

de tête de relevés.

Rétention d'eau :

Oui et Non (Selon localisation)

Finition de la protection :

Terre végétale et végétalisation - **Hors lot**

A charge :

Du corps d'état GROS-OEUVRE / ENDUITS DE FACADES :

Support porteur en béton armé avec une pente nulle

Acrotères et reliefs avec suivant emplacement engravures, becquets en protection de tête des



relevés

Les éléments auto-stables en béton préfabriqués, rapporté sur l'étanchéité et limitant les zones "jardins". (Ces murets comporteront en sous-face des ouvertures largement dimensionnées pour le passage des eaux pluviales dans les zones non plantées)

Du lot AMENAGEMENTS EXTERIEURES :

L'aménagement des zones jardins, soit : le feutre-jardin, la terre végétale, les plantations, les canalisations d'arrosage, etc ...

Localisation :

Selon plans architecte, coupes et plans de repérage d'étanchéité 1420, toiture végétalisée du niveau 4 ainsi que des atriums au RdJ.

2.1.4.2 Partie courante

2.1.4.2.1 Écran pare-vapeur

Suivant D.T.U. 43.1 et Avis Technique, de type "écran courant" et sans couche de diffusion, pour toutes les terrasses.

2.1.4.2.2 Isolation thermique

Panneaux isolants "non porteurs", agréés pour ce type d'emploi (toiture "non accessible"; accès réservé à l'entretien) et faisant l'objet :

- d'un Avis Technique favorable du C.S.T.B.
- d'une décision d'acceptation sans réserves de la part de l'Assurance Construction.
- Certification ACERMI.

Nota : Voir également les prescriptions techniques complémentaires en tête du présent corps d'état, en cas d'emploi de panneaux en polystyrène expansé (§ matériaux).

Le choix du matériau devra également tenir compte de la destination des terrasses, de la nature du revêtement d'étanchéité, ainsi que des charges localisées éventuelles (zones jardinières, socles sous appareils, etc ...).

L'Entrepreneur devra impérativement vérifier que l'utilisation de l'isolant est conforme à son avis technique et qu'elle est également admise par l'avis technique du revêtement d'étanchéité dans les conditions de mise en œuvre prévues.

En outre le type de panneau d'isolation retenu ne devra pas être fusible aux températures d'application du bitume.

L'épaisseur sera déterminée afin de respecter les performances demandées au carnet de performances de l'enveloppe.

Une note justificative du coefficient "U" du complexe composant la toiture étanchée sera fournie par l'Entreprise au Contrôleur technique et au maître d'œuvre ou mandataire principal.

L'épaisseur du matériau isolant retenu devra être telle que le point de rosée soit toujours situé au-dessus de l'écran pare-vapeur.

Mise en œuvre et tenue de l'isolation suivant :

- Cahier des charges d'exécution D.T.U 43.1.
- Dossier de travail de l'Avis Technique du matériau.
- Prescriptions techniques du Fabricant.

Prévoir la continuité de l'isolation thermique en terrasses, en particulier au droit des décrochements verticaux, en relevés et en retombée des changements de niveaux, etc ...



2.1.4.2.3 Revêtement d'étanchéité

Étanchéité par complexe bicouche bénéficiant d'un Avis Technique du C.S.T.B. et d'un avis favorable du Service de l'Assurance Construction.

Mise en œuvre suivant D.T.U., dossier de travail de l'Avis Technique et Cahier de prescription de pose du Fabricant, compris tous renforts d'étanchéité à prévoir sous éléments auto-stables limitant les jardinières, sous regards, sous murets, etc...

Mise en œuvre et tenue de l'isolation suivant:

- Dossier de travail de l'Avis Technique du C.S.T.B du matériau.
- Prescriptions techniques du Fabricant.
- Règle D.T.U.

2.1.4.2.4 Rétention des eaux

La retenue temporaire des eaux pluviales sera assurée par le système de type SOPREMA AQUARISE ou équivalent.

Ensemble comprenant :

- Feutre GEOLAND MC 500 : Géotextiles non tissés aiguilletés constitués de fibres polypropylène.
- Module AQUARISE : Structure alvéolaire ultralégère en polypropylène recyclé formant des plaques.
- Géotextile : Microfilaments thermosoudés en partie supérieure.
- Système d'irrigation de sauvegarde KIT ALIM raccordé au point d'eau de la terrasse pour pallier aux périodes de sécheresses.
- Limitateur de débit Slowli.

Mise en Œuvre suivant Avis Technique et prescriptions du fabricant. Coordination à prévoir avec le lot AMENAGEMENTS EXTERIEURES

Référence indicative : Module SOPREMA AQUARISE ou équivalent

Localisation :

Selon plans architecte et plans de repérage d'étanchéité, toiture végétalisée du niveau 4.

2.1.4.3 Relevés et retombées

2.1.4.3.1 Isolation thermique des relevés

Panneaux isolants "non porteurs", agréés pour ce type d'emploi (toiture "non accessible"; accès réservé à l'entretien) et faisant l'objet :

- d'un Avis Technique favorable du C.S.T.B.
- d'une décision d'acceptation sans réserves de la part de l'Assurance Construction.
- Certification ACERMI.

Nota : Voir également les prescriptions techniques complémentaires en tête du présent corps d'état, en cas d'emploi de panneaux en polystyrène expansé (§ matériaux).

En outre le type de panneau d'isolation retenu ne devra pas être fusible aux températures d'application du bitume.

L'épaisseur sera déterminée afin de respecter les performances demandées au carnet de performances de l'enveloppe.

Mise en œuvre et tenue de l'isolation conformément aux recommandations professionnelles de la CFSE de juin 2017 pour la conception de l'isolation thermique des toitures et toitures inclinées avec étanchéité et élément porteur en maçonnerie :

- Dossier de travail de l'Avis Technique du matériau.
- Prescriptions techniques du Fabricant.



2.1.4.3.2 Revêtement autoprotégé des relevés

Relevé en revêtement à base de bitume élastomère "SBS soudé" système mono ou bicouche, avec finition par granulats minéraux, compris bande d'équerre de renfort en partie courante et en continuité du pare-vapeur, bénéficiant d'un Avis Technique du C.S.T.B. agréé par l'Assurance Construction pour ce type d'emploi.

Relevés de hauteur réglementaire suivant D.T.U. à prévoir en périphérie des zones étanchées et au droit des ouvrages implantés dans la zone, tels que :

- Acrotères, relevés, souches.
- Costières des tourelles d'extraction.

Protection de tête du relevé assurée soit par dispositifs rapportés tels que profilés formant bandes de solins fixés après coup. Solin spécialement conçu pour cet usage, et bénéficiant d'un avis technique. Mise en œuvre, suivant cahier des charges du Fabricant compris fixation aux ouvrages du corps d'état GROS-OEUVRE / ENDUITS DE FACADES, capot protecteur aluminium, joints complémentaires d'étanchéité (label SNJF), languettes, calfeutremments, fixations, etc...

Remarques :

- Il sera prévu pour assurer la continuité de l'isolation thermique la mise en œuvre suivant D.T.U. d'un isolant thermique sur les relevés "intérieurs" suivant zones (panneaux isolants suivant D.T.U. à tous les ressauts des terrasses), et en particulier les décrochements de terrasses, les costières de lanterneaux, etc ..., évitant tout pont thermique.

2.1.4.4 Protection partie courante

2.1.4.4.1 Dispositif de séparation entre zones végétalisées et stériles

Dispositif de séparation réalisé par costière métallique, insérée à l'étanchéité, assurant l'écoulement des eaux pluviales et la retenue de la protection meuble, compris toutes sujétions de mise en œuvre et de tenue suivant D.T.U.

Hauteur : selon plans.

2.1.4.4.2 Protection lourde meuble pour zone stérile (Matériaux de réemploi)

Protection lourde "meuble", constituée de granulats courants roulés, de teinte "naturelle" issu de matériaux de réemploi, non fixés et débarrassés des terres par lavage avant mise en œuvre.

Des échantillons de teintes seront à proposer au choix du maître d'œuvre.

Granularité : conforme au D.T.U.

Épaisseur minimale : 4 cm.

Mise en œuvre : suivant D.T.U. et Avis Technique du revêtement d'étanchéité.

2.1.4.4.3 Protection par végétalisation -Hors lot

Couche drainante, couche filtrante, terre végétale : Hors lot - A la charge du lot AMENAGEMENTS EXTERIEURES.

2.1.4.5 Évacuation des eaux pluviales

2.1.4.5.1 Entrées d'eau des chutes E.P.

Entrées d'eau avec agrément technique (l'utilisation du plomb est proscrite), naissances et platines soudées, moignons à large cône suivant D.T.U. à sortie droite, coudée ou inclinée suivant



emplacements pour raccord sur chutes intérieures ou extérieures, ou se déversant dans boîte à eau des façades.

Galerie garde-grève et grille amovible en matériau non oxydable suivant D.T.U.

Saillie réglementaire sous support à prévoir suivant D.T.U. pour raccord de chute ou avec départ de chute dû par le présent corps d'état se raccordant dans les boîtes à eau des façades (voir plans).

Un léger décaissé d'isolation sera prévu évitant la retenue d'eau.

2.1.5 TOITURES TERRASSES ACCESSIBLE AUX VEHICULES

2.1.5.1 Toiture terrasse circulaire véhicules

Étanchéité des toitures terrasses accessible à la circulation et stationnement de véhicules lourds, comprenant:

- L'écran pare vapeur,
- Le revêtement à base de bitume élastomère "SBS soudé" système bicouche,
- La protection par une dalle en béton armé sur une couche de désolidarisation,
- Les relevés en revêtement à base de bitume élastomère "SBS soudé" système bicouche, compris bande d'équerre de renfort. Finition ardoisée,
- Les bandes solin assurant la protection de tête des relevés,
- Les bandes stériles périphériques.

Les produits mis en œuvre feront l'objet d'un avis technique d'un Avis Technique favorable du C.S.T.B agréé par l'Assurance Construction pour ce type d'emploi.

Caractéristiques :

<u>Classement</u> :	Toitures accessibles aux véhicules lourds
<u>Support-porteur</u> :	Plancher en béton réalisé par le lot GROS-ŒUVRE, conforme au DTU 20.12
<u>Pente du support</u> :	2 à 5%, assurée par le support-porteur
<u>Classement F.I.T</u> :	Minimal : F4 I4 T2
<u>Acrotères, reliefs</u> :	Sans objet.
<u>Finition de la protection</u> :	Dalle de béton désactivé - Hors lot

A charge :

Du corps d'état GROS-ŒUVRE / ENDUITS DE FACADES :

Support porteur en béton armé avec une pente 2% minimum (non admis en climat de montagne).

Localisation :

Selon plans architecte, coupes et plans de repérage d'étanchéité 1420, toiture de la galerie enterrée du RdJ et du S2.

2.1.5.2 Partie courante

2.1.5.2.1 Écran pare-vapeur

Suivant D.T.U. 43.1 et Avis Technique, de type "écran courant" sans couche de diffusion.

Remarque : en aucun cas le pare-vapeur ne pourra être considéré comme assurant la mise hors d'eau provisoire du support (étanchéité provisoire exclue).



2.1.5.2.2 Revêtement d'étanchéité

Revêtement d'étanchéité bicouches bitume SBS, suivant D.T.U. et bénéficiant d'un Avis Technique du C.S.T.B. agréé par l'Assurance Construction pour ce type d'emploi.

Mise en œuvre conformément aux :

- Dossier de travail de l'Avis Technique du C.S.T.B. des matériaux constituant le complexe (support, par vapeur, isolant, complexe d'étanchéité, protection)
- Prescriptions techniques du Fabricant.
- Règle D.T.U.

2.1.5.2.3 Protection d'étanchéité

Protection lourde, conforme au DTU 43.1, par dallage en béton sur couche de désolidarisation, comprenant :

- Une couche de désolidarisation
- Un dallage en béton armé, d'une épaisseur minimale de 6 cm, dosé à 350 kg de ciment par m³ de béton et constitué conformément DTU 43.1. Prévoir fractionnement.

Tolérances de finition : conforme au DTU 43.1

2.2 ETANCHEITE INTERIEURE

2.2.1 ETANCHEITE LIQUIDE

2.2.1.1 Étanchéité liquide de locaux techniques sur dallage

Système d'Etanchéité Liquide (SEL) intérieure sur dallage en résine monocomposante directement circulaire aux piétons comprenant :

- Un primaire.
- Trois couches de résine et une couche de finition.
- Les relevés périphériques.
- Toute suggestions d'étanchéité au droit du siphon.

Les produits mis en œuvre feront l'objet d'un avis technique d'un Avis Technique favorable du C.S.T.B agréé par l'Assurance Construction pour ce type d'emploi.

Caractéristiques :

Classement :	Étanchéité liquide sur dallage directement accessible.
Support-porteur :	Élément "porteur" en maçonnerie.
Pente du support :	Suivant plans.
Support vertical :	En béton.
Évacuation d'eau :	Siphon.

A charge :

Du corps d'état GROS-OEUVRE / ENDUITS DE FACADES :

Fourniture et pose du siphon

Forme de pointe de diamant en pourtour du siphon

Localisation :

Selon plans architecte, coupes et plans de repérage d'étanchéité 1420, Local réserve et locaux techniques (SS froid, AEP / Traitement eaux / SS chaud / CTA SS1/SS2/Hall).



2.2.1.2 Étanchéité liquide de locaux techniques sur plancher intermédiaire

Système d'Étanchéité Liquide (SEL) intérieure sur plancher intermédiaire en résine monocomposante directement circulaire aux piétons comprenant :

- Un primaire.
- Trois couches de résine et une couche de finition.
- Les relevés périphériques.
- Toute suggestions d'étanchéité au droit du siphon.

Les produits mis en œuvre feront l'objet d'un avis technique d'un Avis Technique favorable du C.S.T.B agréé par l'Assurance Construction pour ce type d'emploi.

Caractéristiques :

Classement :	Étanchéité liquide sur plancher intermédiaire directement accessible SP2.
Support-porteur :	Élément "porteur" en maçonnerie.
Pente du support :	1 %.
Support vertical :	En béton.
Évacuation d'eau :	Siphon.

A charge :

Du corps d'état GROS-OEUVRE / ENDUITS DE FACADES :

Fourniture et pose du siphon

Forme de pointe de diamant en pourtour du siphon

Référence indicative :

Résine : Alsan 500

Résiné de finition : Alsan 500 F

Localisation :

Selon plans architecte, coupes et plans de repérage d'étanchéité 1420, locaux CTA des niveaux 2-3.

2.2.2 ETANCHEITE INTERIEURE DES LOCAUX TECHNIQUES

2.2.2.1 Étanchéité bitume avec protection dure

Étanchéité des locaux techniques en toiture, comprenant :

- L'écran pare vapeur,
- L'isolant dont l'épaisseur sera déterminé suivant le carnet des performances de l'enveloppe,
- Le revêtement à base de bitume élastomère "SBS soudé" système bicouche,
- Une couche de désolidarisation,
- Un dallage en béton armé ou chape de mortier armé, d'une épaisseur minimale de 0.04 m, constitué conformément DTU 43.1.

Caractéristiques :

Classement :	Étanchéité de plancher intermédiaire.
Support-porteur :	En béton.
Pente :	1 % minimum, assurée par le support-porteur à réceptionner avant tout début des travaux.
Relevés et reliefs :	En béton.
Finition de la protection :	Peinture de sol.

A charge :

Du corps d'état GROS-OEUVRE / ENDUITS DE FACADES :

Support porteur en béton armé avec une pente 1%

Reliefs avec suivant emplacement engravures, becquets en protection de tête des relevés

Socles sous équipements techniques



Du corps d'état PEINTURE / REVETEMENTS MURAUX : Peinture de finition

Localisation :

Selon plans architecte, coupes et plans de repérage d'étanchéité 1420, locaux techniques du niveau 4.

2.2.2.2 Écran pare-vapeur

Suivant D.T.U. et Avis Technique, de type "écran courant" sans couche de diffusion.

2.2.2.3 Isolation

Panneaux isolants "non porteurs", agréés pour ce type d'emploi et faisant l'objet :

- d'un Avis Technique favorable du C.S.T.B. pour cet emploi.
- d'une décision d'acceptation sans réserve de la part de l'Assurance Construction.
- Certification ACERMI

En outre le type de panneau d'isolation retenu ne devra pas être fusible aux températures d'application du bitume.

L'épaisseur sera déterminée afin de respecter les performances demandées au carnet de performances de l'enveloppe.

Une note justificative du complexe composant la toiture étanchée sera fournie par l'Entreprise au Contrôleur technique et au maître d'œuvre ou mandataire principal dès passation du Marché.

D'autre part il sera tenu compte pour le choix de l'isolant des sollicitations dues à la destination du local : poids morts, charges d'exploitation, pression admissible, etc... ainsi qu'aux aménagements complémentaires éventuels.

Il sera prévu par le présent corps d'état tous renforts d'isolation et d'étanchéité sous ces socles en fonction des charges supportées.

Coordination avec les entreprises concernées pour : emplacements, dimensions des zones chargées, charges d'exploitation, etc...

Mise en œuvre et tenue d'isolation suivant :

- Cahier des charges d'exécution D.T.U. 43.1.
- Dossier de travail de l'Avis Technique du panneau d'isolation.
- Conditions requises dans le dossier de travail de l'Avis Technique du matériau d'étanchéité retenu.
- Prescriptions techniques du Fabricant.

2.2.2.4 Revêtement d'étanchéité en partie courante

Revêtement d'étanchéité en partie courante à base de bitume élastomère "SBS" système bi-couche, bénéficiant d'un Avis Technique du C.S.T.B, agréé par l'Assurance Construction pour ce type d'emploi..

Pose en système indépendant suivant D.T.U. comprenant :

- Couche d'indépendance, posée libre.
- Étanchéité de type "renforcée" suivant D.T.U. 43.1, sur l'ensemble de la surface.

Mise en œuvre et tenue de l'isolation suivant :

- Dossier de travail de l'Avis Technique du C.S.T.B du matériau.
- Prescriptions techniques du Fabricant.
- Règle D.T.U.

2.2.2.5 Protection lourde dure

Protection lourde, conforme au DTU 43.1, par dallage en béton sur couche de désolidarisation, comprenant :

- Une couche de désolidarisation
- Un dallage en béton armé ou chape de mortier armé, d'une épaisseur minimale de 6 cm,



constitué conformément DTU 43.1. Prévoir fractionnement.

Tolérances de finition : Conforme au DTU 43.1

Finition : « Lissée » conformément DTU 21

2.2.2.6 Relevés et reliefs

Relevé d'étanchéité, conforme au DTU et Avis Technique du fabricant, de hauteur réglementaire, compris équerre de renfort en partie courante et en continuité du pare-vapeur.
Compris protection par solin en enduit ciment grillagé bénéficiant d'un Avis Technique valide pour ce type d'emploi compris toutes sujétions de joints de fractionnement.

A charge :

Du corps d'état GROS-OEUVRE / ENDUITS DE FACADES :

Les engravures ou becquets formant larmiers pour l'ensemble des relevés.

Du corps d'état MENUISERIE EXT. / PROTECTIONS SOLAIRES :

Les bavettes pour relevés en rive de seuils de portes-fenêtres et portes d'accès aux terrasses.

2.2.2.7 Évacuation des eaux

Dispositions suivant D.T.U.

Ensembles comprenant :

- Entrées d'eau en avec agrément technique (l'utilisation du plomb est proscrite), : naissance et platine soudées, moignon à large cône suivant D.T.U. à sortie droite suivant emplacements pour raccord sur chutes.
- Saillie réglementaire sous support à prévoir pour raccord de chute.
- Pose des siphons de sols.

A charge :

Du corps d'état GROS-OEUVRE / ENDUITS DE FACADES :

La fourniture et pose des fourreaux.

Du corps d'état PLOMBERIE - SANITAIRES :

Les chutes E.P. INTERIEURES

Coordination à prévoir avec ce corps d'état pour réservations, diamètres et emplacements.

2.3 LANTERNEAUX

2.3.1 LANTERNEAUX DE DESENFUMAGE

Lanterneau de désenfumage comprenant :

- Costière tôle acier galvanisée isolée thermiquement,
- Coupole ouvrante à double paroi translucide et incolore, compris cadre dormant et cadre ouvrant, joints étanches. Le matériau retenu sera conforme à l'article CO18 en ce qui concerne sa classe de réaction au feu, M2 matériaux non gouttant (procès verbal d'essai exigé). Résistance aux chocs 1200 joules,
- Ensemble prévu pour un fonctionnement pneumatique à l'ouverture et manuel à la refermeture.

Exutoire de fumée type R17 conforme à l'Instruction Technique n° 246 et Système de commande conforme à l'Instruction Technique n° 247.

Fourniture et pose en ordre de marche d'un lanterneau de désenfumage, bénéficiant d'un Avis Technique du C.S.T.B.:

- Exutoire de fumée type R17 conforme à l'Instruction Technique n° 246.
- Système de commande conforme à l'Instruction Technique n° 247.



Exigences minimales

- Lanterneau (cadre et support) à rupture de pont thermique avec sa valeur de coefficient thermique U_w : selon carnet de performances de l'enveloppe ;
- Perméabilité à l'air : classe 3 EN 12207,
- Étanchéité à l'eau : classe 9A EN 12208,
- Isolement acoustique : selon la notice acoustique du projet établie par GAMBA,
- Facteur solaire et transmission lumineuse de la partie translucide : selon carnet de performances de l'enveloppe,
- Protection contre la chute : Coupole 1200 Joules et/ou grilles antichutes.

Ces ensembles seront certifiés CE et NF EXUTOIRE DE DESENFUMAGE.

Section 1 m² minimum de surface utile, ayant fait l'objet d'essai par un laboratoire agréé de surface "libre" d'exutoire = 1,00 m

Ensembles conformes à l'arrêté du 25 Juin 1980 (CO18 & CO53) et aux mécanismes de déclenchement des dispositifs de désenfumage DAS (dispositif actionné de sécurité) Norme NF S 61 937. Procès verbal d'essai exigé.

Ensemble prévu pour un fonctionnement par un dispositif de commande manuelle (DCM) installé au RdC. Cependant au dernier palier le lanterneau sera commandé par un dispositif de commande manuelle (DCM) et un dispositif d'adaptateur de commande (DAC), ils devront être admis à la marque NFS 61-938.

Composition :

Costière

Costière tôle acier galvanisée isolée thermiquement, d'épaisseur et hauteur réglementaire suivant D.T.U. avec talon de fixation sur support maçonné et recevant le relevé d'étanchéité. Laqué RAL Blanc à l'intérieur.

Isolation thermique de la costière : par panneaux isolants agréés pour ce type d'emploi et fixés sur costière compris relevés d'étanchéité.

Coupole

Coupole ouvrante à double paroi translucide et incolore, compris cadre dormant et cadre ouvrant, joints étanches et fixations.

Le bord de la coupole formera protection de tête des relevés d'étanchéité. Une goulotte de récupération des eaux de condensations éventuelles sera prévue.

Le matériau retenu sera conforme à l'article CO18 en ce qui concerne sa classe de réaction au feu, M2 matériaux non gouttant (procès verbal d'essai exigé)

Résistance aux chocs 1200 joules.

Manœuvre

L'ouverture du dispositif sera doté d'une commande d'ouverture "manuelle" par boîtier de déclenchement à distance d'ouverture "TIREZ LACHEZ" ou équivalent. Commande ramenée au niveau d'accès du Service Incendie (emplacement à définir).

Le dispositif retenu devra permettre également la refermeture de la coupole depuis l'intérieur du bâtiment.

Sections suivant étude, charges, surcharges, D.T.U. et règles de calculs.

Fixations et scellements dans ouvrages du corps d'état GROS-OEUVRE / ENDUITS DE FACADES ou CHARPENTE METALLIQUE / METALLERIE / COUVERTURE / BARDAGE METAL. suivant localisation, suivant prescriptions ci-avant.

Mise en œuvre

Mise en œuvre des ensembles et de leurs mécanismes suivant Procès-Verbaux d'essais et prescription du Fabricant, compris tous organes de sécurité ainsi que tous accessoires nécessaires à leur parfait fonctionnement.

Finition des ouvrages métalliques

Finition des ouvrages métalliques brute de galvanisation ou par peinture laquée teinte RAL.



A charge :

Du présent corps d'état ELECTRICITE COURANTS FAIBLES - SSI - GTB:

Dispositif de commande de désenfumage.

Les lanterneaux.

Le réseaux entre le DAC et le lanterneau.

Localisation :

Selon plans architecte, lanterneaux de désenfumages des escaliers situés dans une toiture terrasse.