



Mise en sécurité & restructuration **DUPUYTREN 1**

Chantier N°3
RESEAUX PRIMAIRES

Maîtrise d'ouvrage

CHU de LIMOGES
2 avenue Martin Luther King
87042 LIMOGES CEDEX

Assistant Maîtrise d'ouvrage

ARTELIA
Bâtiment D
6/8 Avenue des satellites. CS 70048
33187 LE HAILLAN CEDEX

Groupement Maîtrise d'œuvre

Architecte mandataire
MICHEL BEAUVAIS ASSOCIES
3, rue Charles Weiss
75015 Paris

Economie
LTA
6, rue Saint-Claude
75003 Paris

Bureau d'études techniques
WSP
Immeuble Le Quadrille
30 rue Edouard Nieuport
69008 – Lyon

Architecte local / Direction travaux
HOBO
9, avenue du Général de Gaulle
87000 Limoges

Ingénierie H.Q.E.
OASIIS
391, avenue de Jouques
ZI Les Paluds BP 71120
13400 Aubagne

CSSI Prévention
SICC
720, chemin de L'Estalot
33240 Saint-André-de-Cubzac

Ingénierie amiante
ANTEA
ZAC du Moulin
803, bld Duhamel du Monceau
CS 30602 – 45166 Olivet Cedex

Bureau d'études acoustiques
IdB
75, avenue Léon Blum
33600 Pessac

OPC
COPILOT
30, bd Paul Painlevé
19100 Brive-la-Gaillarde

DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES
0602 ■ CORPS D'ETAT 1.2 ETANCHEITE

AVRIL 2024

RXP	DCE	0602	LTA	NT	ECO	ARC	TNV	A
Zone	Phase	Numéro	Emetteur	Nature	Entité	Spécialité	Niveau	Indice

SOMMAIRE

1	CONSISTANCE DES TRAVAUX	4
1.1	OBJET DU PRESENT CORPS D'ETAT	4
1.2	DEFINITION ET LOCALISATION DES OUVRAGES	4
1.3	EXIGENCES ET OBLIGATIONS TOUS CORPS D'ETAT	4
2	SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES	5
2.1	DOCUMENTS OFFICIELS DE REFERENCE	5
2.1.1	Documents généraux	5
2.1.2	Documents particuliers	5
2.2	CARACTERE FORFAITAIRE DE L'OFFRE	6
2.2.1	Contenu du forfait	6
2.2.2	Contenu du prix	6
2.3	GESTION DES DECHETS	8
3	SPECIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES	9
3.1	CONTRAINTES TECHNIQUES	9
3.1.1	Conditions climatiques	9
3.1.2	Tolérances	9
3.1.3	Mouvements de structure	9
3.1.4	Charges et surcharges	9
3.1.5	Obligations diverses	9
3.1.5.1	Contrôle des travaux	9
3.1.5.2	Épreuves d'étanchéité	10
3.1.5.3	Réception des supports	10
3.1.5.4	Dessins d'exécution	10
3.1.5.5	Notices techniques à produire par l'Entrepreneur	11
3.1.5.6	Nettoyages	11
3.1.5.7	Dispositifs de montage	11
3.1.5.8	Sécurité des travailleurs	11
3.1.5.9	Protection des ouvrages	11
3.2	MATERIAUX	12
3.2.1	Etanchéité	12
3.2.2	Isolants thermiques	12
3.2.2.1	Qualité, composition des isolants	12
3.2.2.2	Caractéristiques thermiques et épaisseurs des isolants	12
3.2.3	Métaux	12
3.2.3.1	Aciers	12
3.2.4	Dalles béton	12
3.2.5	Gravillons	13
3.3	ELEMENTS DE PROTECTION	13
3.3.1	Protection des métaux ferreux	13
3.3.2	Anti-couples galvaniques	13
3.3.3	Protection des ouvrages	13
3.4	MISE EN ŒUVRE	14
3.4.1	Généralités	14
3.4.2	Supports	15

3.4.3	Travaux préparatoires	15
3.4.4	Traçage – implantation	15
3.4.5	Tolérances des supports	16
3.4.6	Tolérances d'exécution des ouvrages	16
3.4.7	Eléments et pièces de calfeutrement	16
4	DESCRIPTION DES OUVRAGES	17
4.1	PREAMBULE	17
4.1.1	Présentation	17
4.1.2	Composition des complexes	17
4.1.3	Classement performanciel des systèmes d'étanchéité	18
4.1.4	Protection provisoire	18
4.2	TERRASSES INACCESSIBLES SUR SUPPORT BETON – PROTECTION VEGETALISEE	18
4.2.1	Généralités	18
4.2.2	Pare-vapeur	19
4.2.3	Isolation	19
4.2.4	Etanchéité – Surfaces courantes	19
4.2.5	Relevés isolés	19
4.2.6	Couche de drainage	20
4.2.7	Végétalisation	20
4.2.8	Zones stériles	20
4.2.9	Chemins techniques de circulation	20
4.2.10	Ouvrages divers	20
4.3	TERRASSES INACCESSIBLES TECHNIQUES – AUTOPROTEGEES	21
4.3.1	Généralités	21
4.3.2	Pare-vapeur	21
4.3.3	Isolation	21
4.3.4	Etanchéité – Surfaces courantes	22
4.3.5	Relevés isolés	22
4.3.6	Chemins techniques de circulation	22
4.3.7	Ouvrages divers	22
4.4	OUVRAGES DIVERS	22
4.4.1	Entrées d'eau	22
4.4.2	Entrées d'eau pour terrasses jardins	23
4.4.3	Sorties de ventilation	23
4.4.4	Crosses de sortie de câbles	23
4.4.5	Bandes solin	24
4.4.6	Joint de dilatation	24
4.4.7	Protection sous socles et massifs	24
4.4.8	Épreuves d'étanchéité	24

1 CONSISTANCE DES TRAVAUX

1.1 OBJET DU PRESENT CORPS D'ETAT

Les travaux du présent corps d'état ont pour objet la réalisation des ouvrages **d'ETANCHEITE du bâtiment neuf « Pôle énergie »** du programme référencé en page de garde.

Ces travaux comprennent :

- . La terrasse isolée inaccessible en protection végétalisée
- . La terrasse technique isolée avec protection lourde (terrasse des aéro-refroidisseurs)
- . Les chemins d'accès aux locaux techniques
- . Les accessoires et ouvrages divers

L'ensemble réalisé suivant DTU applicables aux travaux d'ETANCHEITE, ainsi que Normes, Règlements et Avis Techniques.

1.2 DEFINITION ET LOCALISATION DES OUVRAGES

La localisation des ouvrages est définie sur les plans Architecte, le présent C.C.T.P. complétant ceux-ci pour ce qui concerne :

- La définition des toitures terrasses
- La nature des supports
- Les exigences thermiques
- Les exigences performanciennes (F.I.T)
- Les systèmes d'étanchéité préconisés avec les éléments de protection de chaque terrasse
- Les dispositions de mise en œuvre particulières

La définition et composition des ouvrages sont définies au chapitre 4 ci-après.

1.3 EXIGENCES ET OBLIGATIONS TOUS CORPS D'ETAT

Au présent projet sont applicables pour chaque corps d'état des exigences, des obligations ainsi que des informations sur des repérages.

Pour l'ensemble de ces réglementations, exigences et informations, les classements et objectifs à atteindre sont fixés dans le CCTC.

Ils sont les suivants :

- Le cadre général de l'opération
- Les exigences techniques particulières
- Les obligations générales communes
- La gestion des prestations communes
- Les annexes au CCTC

2 SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES

2.1 DOCUMENTS OFFICIELS DE REFERENCE

Les ouvrages prévus au présent corps d'état seront exécutés conformément aux clauses, stipulations, réglementations, impositions des documents officiels de référence existants, applicables aux travaux du présent corps d'état, ainsi qu'aux prescriptions et préconisations techniques des Fabricants de matériaux et matériels mis en œuvre dans le cadre du programme des travaux.

2.1.1 Documents généraux

Les travaux d'étanchéité traditionnels seront réalisés suivant les prescriptions des DTU listés ci-après, et l'ensemble des références normatives inscrits dans ces documents :

- . DTU 43.1
- . DTU 43.11
- . DTU 43.3
- . DTU 43.4
- . DTU 43.5
- . DTU 43.6

Les procédés non traditionnels feront obligatoirement l'objet d'un Avis Technique favorable en cours de validité, établi par un organisme agréé.

Les matériaux employés et leur mise en œuvre seront conformes aux prescriptions ou recommandations énoncées dans cet avis.

Nb : *Les procédés ne bénéficiant pas d'un Avis Technique devront au minimum faire l'objet d'un Cahier des Clauses Techniques en cours de validité, approuvé par un Contrôleur Technique.*

L'énumération des textes n'est donnée qu'à titre d'information et elle n'est pas limitative, l'Entrepreneur devant se référer à tous les règlements, lois, etc. afférents à sa spécialité et également aux travaux qui lui sont imposés.

Il ne sera toléré aucune dérogation aux règles édictées dans les divers documents, et le fait par l'Entrepreneur de ne pas s'y conformer strictement, pourra entraîner le refus par la Maîtrise d'Œuvre de l'ouvrage non-conforme.

2.1.2 Documents particuliers

Au présent projet est applicable des textes réglementaires particuliers, ainsi que des exigences et obligations permettant l'obtention de Label et Certification.

Ils sont les suivants :

- Classement incendie
- Classement de sismicité
- Classement neige et vent
- Exigences thermiques
- Classement acoustique
- Label et certification

Pour l'ensemble de ces réglementation et exigences, il est fixé dans le CCTC les classements et objectifs à atteindre.

2.2 CARACTERE FORFAITAIRE DE L'OFFRE

2.2.1 Contenu du forfait

Les prix remis par l'Entrepreneur comprennent toutes les sujétions et ouvrages accessoires nécessaires à l'exécution des ouvrages, objet du présent corps d'état, suivant le principe des articles de description des installations à prévoir défini ci-après, laquelle description n'a d'autre but que de préciser les principes retenus ou souhaités dans le cadre de l'étude et le but à obtenir.

Ceci signifie que l'Entreprise devra comprendre, à partir des prestations dues par les autres corps d'état, toutes les prestations nécessaires afin que les installations soient correctement et complètement réalisées.

Les prix comprendront la fourniture, le transport à pied d'œuvre des matériaux et matériels, le montage par tous moyens propres à l'Entrepreneur.

Ils comprendront également les évacuations des gravois, emballages, etc., dans les conditions fixées au CCTC du marché.

Les travaux seront exécutés conformément aux dispositions du présent document, sans limitation ni restriction, par des ouvriers parfaitement qualifiés, en autant de phases que nécessaire.

L'Entrepreneur doit des ouvrages assurant une bonne étanchéité et une bonne tenue dans le temps, ainsi que l'entretien durant la période de garantie fixée à UN AN à compter de la date retenue pour la réception des ouvrages.

Une exécution défectueuse entraînera la dépose et la réfection des ouvrages incriminés, et ce, aux frais de l'Entrepreneur, y compris les frais engendrés par la réfection des ouvrages des autres corps d'état ayant subi des dommages générés par le présent corps d'état.

En aucun cas, l'Entrepreneur ne pourra arguer de l'imprécision des plans, descriptifs ou documents annexes pour refuser d'exécuter, dans le cadre de son marché et des règles de l'Art, tout ou partie des ouvrages nécessaires au complet achèvement et à la parfaite exécution des installations.

Il lui appartiendra donc d'apprécier la nature des travaux et de suppléer, le cas échéant, par ses connaissances professionnelles, aux détails dont l'emplacement, la nature ou la quantité seraient implicitement prévus dans une réalisation normale des travaux.

2.2.2 Contenu du prix

Le présent article a pour objet de définir les prestations particulières du présent corps d'état que l'Entreprise devra dans le cadre de son prix global et forfaitaire, et ce en complément des données générales figurant dans le CCTC.

Elles sont les suivantes (liste non exhaustive) :

- La réception de l'état des supports (propreté, planéité, état de surface, humidité).
- L'étude et la mise en œuvre de tous dispositifs assurant la sécurité des personnes et des biens, conformément à la législation en accord avec le coordinateur CSPS.
- 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, 43.1 et 43.2.
- Les plans des réservations dans le gros œuvre.

- Les calfeutrements autour des moignons (EP et trop-pleins).
- Les réservations (feuillures, engravures et trous) qui n'auraient pu être réalisées par le corps d'état GROS OEUVRE, du fait de l'Entreprise du présent corps d'état (demande tardive ou oubliée).
- 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, relevés de pieds de poteaux, relevés d'assises d'appareils techniques etc.
- Les mises hors d'eau en fin de journée ou en cas d'arrêt inopiné dans les conditions prévues dans les avis techniques 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.
- La fourniture et la pose des costières métalliques dans les limites fixées au présent document.
- 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 engravures ou becquets.
- La fourniture et la mise en œuvre des protections d'étanchéité y compris, le cas échéant, les diverses sous-couches nécessaires.
- Le traitement étanche des joints de dilatation des toitures terrasses.
- Les réservations, trous, saignées, scellements, calfeutrements et raccords dans les limites fixées au dossier.
- L'évacuation provisoire des eaux collectées par les toitures et terrasses en attente de la mise en place des descentes pluviales définitives.
- L'obturation des trémies pour mise hors d'eau provisoire.
- La mise en eau de 48 heures réalisée dans les mêmes conditions que les épreuves d'étanchéité prévues au D.T.U. 43.1.

Toutes sujétions et façons nécessaires même non explicites et non mentionnées, mais nécessaires au parfait achèvement des ouvrages.

2.3 GESTION DES DECHETS

Les déchets de chantier font l'objet d'un tri sélectif conformément aux dispositions communes à tous les corps d'état (cf. CCTC)

Chaque Entrepreneur est chargé du tri de ses déchets et gravats dans les conteneurs sur lieu de stockage prévus à cet effet dans le PGC.

3 SPECIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES

3.1 CONTRAINTES TECHNIQUES

3.1.1 Conditions climatiques

Seront pris en compte :

- Les règlements Eurocode 1 France – EN 1191-1-1-3 régions de neige.
- Les règlements Eurocode 1 France – EN 1191-1-1-4 Action du vent.

3.1.2 Tolérances

Les dispositions constructives devront permettre l'adaptation des ouvrages d'étanchéité aux tolérances d'exécution des ouvrages en béton, telles qu'elles sont définies dans le DTU.

3.1.3 Mouvements de structure

Les dispositions constructives devront permettre aux ouvrages de subir, sans dommage, les mouvements prévisibles des bâtiments :

- Déformations irréversibles.
- Flèches sous l'action des charges permanentes.
- Déformations réversibles.
- Mouvements de dilatation.
- Contractions thermiques.
- Flèches sous charges variables.

3.1.4 Charges et surcharges

Elles seront conformes à la norme NF. P 06.111.2 – Eurocode 1 – Partie 1.1 et norme NFP 06-001 considérée comme un minimum requis.

3.1.5 Obligations diverses

3.1.5.1 Contrôle des travaux

Le Maître d'Œuvre et le Bureau de Contrôle pourront à tout moment prélever, en présence de l'Entrepreneur ou de son représentant, des échantillons de matériaux entrant dans la composition des systèmes d'étanchéité.

Si les essais prévus aux normes ne permettent pas de déterminer de façon indiscutable la qualité des produits d'étanchéité, le Maître d'Œuvre aura la faculté de faire procéder par l'Entrepreneur désigné, et à sa charge, à tous les essais reconnus nécessaires pour contrôle.

Si le résultat des essais conclut à la mauvaise qualité du produit, les travaux seront suspendus et les parties déjà exécutées avec ce produit refaites aux frais de l'Entrepreneur du présent corps d'état, dans les délais contractuels.

3.1.5.2 Épreuves d'étanchéité

Une épreuve d'étanchéité sera effectuée pour chaque terrasse.

La nappe d'eau aura une hauteur de 0,10 m et ne devra monter en aucune façon à moins de 5 centimètres au-dessous du niveau des engravures. Cette eau sera laissée en place pendant vingt-quatre heures.

Si des fuites ou traces d'humidité étaient constatées au plafond sous-jacent ou à l'extérieur des acrotères, il y serait remédié avec les mêmes matériaux que ceux qui constituent le complexe d'étanchéité ou avec tout autre matériau préalablement agréés par le Maître d'Œuvre.

Les frais relatifs à ces essais et remises en état sont à la charge du présent corps d'état, et ce, quels qu'en soient les résultats.

3.1.5.3 Réception des supports

Avant tout commencement d'exécution, l'Entrepreneur du présent corps d'état devra vérifier et accepter l'état des supports que lui livrera le GROS ŒUVRE.

L'Entrepreneur devra faire toutes observations et remarques en temps utile ; faute de quoi, celui-ci restera le seul responsable de tous désordres et inconvénients ultérieurs.

Aucune réserve ne sera admise. Aucune réclamation ne sera prise en considération après la mise en œuvre de l'étanchéité sur les terrasses.

La réception des supports devra obligatoirement être faite à la première demande du Maître d'Œuvre ou de l'Entrepreneur. L'Entrepreneur du présent corps d'état devra faire toutes observations éventuelles, suffisamment tôt, pour que les reprises éventuelles puissent être faites avant le début des travaux d'étanchéité prévu au planning.

Le début d'intervention des travaux d'étanchéité implique tacitement une réception « sans réserve » des supports concernés.

Faute de n'avoir fait les réserves suffisantes en temps utile, l'Entrepreneur du présent corps d'état restera seul et pleinement responsable des désordres résultant de cette négligence et ne pourra prétendre à un dédommagement de quelque nature que ce soit.

3.1.5.4 Dessins d'exécution

L'établissement des plans de chantier et de détails des ouvrages est à la charge de l'Entreprise attributaire, selon un calendrier défini en accord avec le Maître d'Œuvre.

L'Entrepreneur devra soumettre au Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle, les détails et dessins d'exécution des ouvrages à réaliser.

Il sera tenu de vérifier ses dispositions, de proposer toute modification pouvant améliorer la qualité des ouvrages qu'il aura réalisés et de soumettre ses éventuelles propositions à l'approbation du Maître d'Œuvre.

3.1.5.5 Notices techniques à produire par l'Entrepreneur

L'Entreprise doit produire au Maître d'Œuvre avant passation des commandes, systématiquement, sans que ce dernier lui en fasse la demande, toutes les notices techniques de ses fournisseurs justifiant que les ouvrages sont conformes aux spécifications et exigences formulées dans le présent document.

Ces notices proviendront de laboratoires agréés conformément à la réglementation.

Faute d'avoir satisfait à cette obligation, l'Entreprise serait intégralement responsable de toutes les conséquences directes ou indirectes découlant du non-respect de cette clause.

3.1.5.6 Nettoyages

L'Entrepreneur aura à sa charge le nettoyage de tous les ouvrages de son corps d'état, comprenant :

- La dépose de protections provisoires.
- Le nettoyage général des aires étanchées.
- Le nettoyage des abords et des aires limitrophes souillés par les travaux du présent corps d'état.

Ces opérations seront réalisées pour la réception des ouvrages et au fur et à mesure de l'avancement.

3.1.5.7 Dispositifs de montage

L'Entrepreneur du présent corps d'état devra adapter le montage et le levage de ses matériaux, aux sujétions occasionnées par les appareils de chantier et les conditions de planning.

Les moyens de manutention et levage devront être soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre et du Coordonnateur de Sécurité.

3.1.5.8 Sécurité des travailleurs

L'Entrepreneur se conformera aux décrets et réglementations en vigueur quant à la sécurité des ouvriers. Il aura à sa charge l'installation de tous les systèmes de protections provisoires à la périphérie et en contrebas des terrasses à étancher.

De plus, il se conformera à toutes demandes et directives du Coordonnateur de Sécurité, et ce, sans restriction ni réserve.

3.1.5.9 Protection des ouvrages

L'Entrepreneur aura à sa charge la fourniture et la mise en place des cheminements provisoires nécessaires pour l'exécution des travaux des autres corps d'états ayant à intervenir sur les terrasses étanchées.

3.2 MATERIAUX

3.2.1 Etanchéité

Les matériaux d'étanchéité sont définis par les DTU cités supra et les règles de l'Institut National Technique de l'Etanchéité de la Chambre Syndicale des Entrepreneurs d'Etanchéité, en fonction d'un classement préalable de toitures suivant pente.

Les matériaux sont choisis parmi ceux répondant aux critères donnés dans les Normes NF. P 84.

Dans le cas de produit où il n'existe pas de Document d'Application, on se référera à l'Avis Technique du produit.

La teinte de surfacage d'autoprotection en granulés de minéraux sera choisie par le Maître d'Œuvre dans la gamme courante du Fabricant.

3.2.2 Isolants thermiques

3.2.2.1 Qualité, composition des isolants

Cf. prescriptions des Avis Techniques des procédés employés.

Les isolants thermiques devront obligatoirement comporter le marquage C.E. et disposer d'un certificat ACERMI.

3.2.2.2 Caractéristiques thermiques et épaisseurs des isolants

Les caractéristiques thermiques des isolants à mettre en œuvre sont définies dans la notice thermique jointe au dossier.

L'épaisseur de l'isolant thermique en découle selon la nature des panneaux isolants.

3.2.3 Métaux

3.2.3.1 Aciers

Les produits employés auront les caractéristiques, profils et dimensions adaptés aux besoins en acier, conformes aux spécifications des N.F.

Ils seront de résilience 2 au moins (E 24.2 et/ou E 36.2) pour les épaisseurs de tôle inférieures ou égales à 20 mm et inférieures ou égales à 40 mm et de résilience A (E 24.4 et/ou E 36.4) pour les épaisseurs supérieures.

Les fiches d'identification seront fournies au Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle.

3.2.4 Dalles béton

Ces dalles devront satisfaire aux spécifications de la classe T7 ou T11 suivant la norme NF EN 1339 ou avoir obtenu la marque NF justifiant de la conformité à la norme citée.

3.2.5 **Gravillons**

Gravillons pour protection meuble rapportée en terrasse inaccessible.

- Cette protection sera constituée par une couche de granulats courants, roulés de 0,04 m d'épaisseur minimale, de granularité (cf. NF EN 12-620) comprise entre 5 mm et une dimension au plus égale aux 2/3 de l'épaisseur de la protection.
- Epaisseur de la couche de gravillons suivant spécifications de l'A.T. du système employé dans le cas de système hors cadre du D.T.U.

3.3 **ELEMENTS DE PROTECTION**

3.3.1 **Protection des métaux ferreux**

- **Protection des aciers**

Les ouvrages en acier devront être protégés, contre la corrosion, par galvanisation à chaud de produits finis conformément à la norme NF EN ISO 1461. Une attestation de conformité aux prescriptions de cette norme devra être fournie.

- **Conception des pièces**

La conception et la réalisation des pièces métalliques devront être en conformité avec la Norme NF EN ISO 14713 qui précise les précautions nécessaires pour satisfaire une bonne qualité de galvanisation.

- **Exigence particulière concernant les aciers**

Les aciers étant destinés à la galvanisation, les teneurs en silicium et phosphore devront être conformes à la classe 1 pour les ouvrages visibles, à la classe 2 pour les éléments non visibles de la norme NF. A 35-503 en vigueur. Un certificat de réception 3.1A ou 3.1B selon la norme NF. EN 10204, fourni lors de la livraison, confirmera le respect de la présente exigence.

Dans le cas des profilés tubulaires fermés en tôle d'acier galvanisé, la protection à l'intérieur des profilés doit être rendue possible par le percement des profilés.

3.3.2 **Anti-couples galvaniques**

Les anti-couples galvaniques seront traités par interposition entre les pièces de bagues, rondelles ou platines en TEFLON.

Nb : Dans le cas de contact direct entre deux métaux, sans possibilité de désolidarisation des éléments par plaque NEOPRENE ou plaque TEFLON, l'Entrepreneur devra s'assurer que la différence de potentiel entre les deux métaux soit < à 300 mV (millivolts)

3.3.3 **Protection des ouvrages**

L'Entrepreneur du présent corps d'état devra, suivant les nécessités du chantier, la protection de tous ses ouvrages et notamment ceux en aluminium ou en acier prélaqué, par papier auto-adhésif ou film polyéthylène « pelable ».

L'Entrepreneur du présent corps d'état aura également à sa charge l'enlèvement complet desdites protections en fin de travaux.

Les ouvrages étant dans ce cas livrés en fin de chantier, nets de toutes traces de protection, l'Entrepreneur du présent corps d'état doit prévoir à sa charge un nettoyage de tous ses ouvrages en aluminium ou en acier prélaqué, avant la réception de ceux-ci.

3.4 MISE EN ŒUVRE

3.4.1 Généralités

La mise en œuvre des travaux d'étanchéité doit être conforme aux documents précités (DTU), ainsi qu'aux prescriptions des Avis Techniques et Cahiers de Prescriptions de Pose.

L'Entreprise préalablement au commencement des travaux de pose :

- S'assurera que l'installation de ses matériels, matériaux se fera sans problème (pas d'éléments manquants, supports à la bonne place, avec perçage conforme, ouvertures et chevêtres bien placés ...).
- Réceptionnera les ouvrages supports d'étanchéité exécutés par l'Entreprise de GROS ŒUVRE et les fera rectifier s'il y a lieu. La réception sera prononcée sans réserve.

Les tracés en plan, en élévation et à tous niveaux, nécessaires à la réalisation des ouvrages d'étanchéité sont à la charge du présent corps d'état.

La tolérance du traçage devra s'inscrire dans le cadre des tolérances définies par les règles en vigueur (DTU) ou à défaut, par les règles professionnelles.

Les éléments de rattrapage éventuel (et le calfeutrement) entre les ouvrages du présent corps d'état et le GROS ŒUVRE, pour assurer l'étanchéité parfaite à l'eau, sont à la charge de l'Entreprise du présent corps d'état.

Aucune exécution ne pourra être Entreprise sans approbation du Maître d'Œuvre et du Contrôleur Technique.

Les travaux de pose des ouvrages commenceront immédiatement après réception du support. L'Entrepreneur sera responsable des dégâts qui pourraient être occasionnés par son retard.

L'Entrepreneur devra veiller à la bonne conservation de ses ouvrages en prenant toutes les précautions pour prévenir (et éventuellement réparer) les dégâts causés par d'autres Entreprises, et ce, jusqu'à la réception tous corps d'état.

En particulier, les passages nécessaires à la poursuite de ses travaux et ceux des autres Entreprises (GROS ŒUVRE, CVC, METALLERIE, etc.) devront être définis d'une manière précise et éventuellement protégés provisoirement en conséquence, à la demande et avec l'accord du Maître d'Œuvre.

L'Entrepreneur devra respecter les contraintes de planning et l'usage des moyens de manutention (éventuels) imposés par le Maître d'Œuvre.

Les ouvrages à exécuter par les autres corps d'états sont censés être complètement connus par l'Entrepreneur.

Tout élément ayant reçu des déformations en cours de stockage ou de montage sera changé et la réparation ne sera acceptée que si elle donne pleinement satisfaction.

Toutes les salissures de chantier (boues, traces de pas, etc.) doivent être enlevées des matériaux avant leur pose.

3.4.2 **Supports**

a) Supports béton

Dalles et ouvrages en béton surfacés exécutés par le GROS OEUVRE conformément au DTU 20.12 avec formes de pentes, cf. prescriptions et directives du présent corps d'état.

L'Entrepreneur du présent corps d'état procédera à la réception des supports préalablement au début d'exécution des travaux.

Toutes les réserves exprimées postérieurement à cette origine seront toujours considérées comme n'ayant aucune valeur.

b) Supports tôles d'acier nervurés

Suivant DTU 43.3

c) Supports en bois ou panneaux

Suivant DTU 43.4

3.4.3 **Travaux préparatoires**

Les saignées nécessaires aux divers scellements feront partie de la prestation de l'étanchéité.

Elles pourront éventuellement être réservées au coulage du béton et dans ce cas, faire l'objet d'une demande de réservation de la part de l'Entrepreneur titulaire du présent corps d'état.

Les supports seront nettoyés avec soin de manière à constituer des surfaces de pose techniquement irréprochables.

Les engravures dans les voiles BA et maçonneries seront réalisées par le GROS OEUVRE, suivant indications et directives du corps d'état ETANCHEITE.

3.4.4 **Traçage – implantation**

L'Entrepreneur devra le traçage et l'implantation de ses ouvrages, et ce, en étroite collaboration avec le GROS OEUVRE.

Prise en charge du site

L'Entrepreneur du présent corps d'état effectuera une reconnaissance des ouvrages livrés par le corps d'état GROS OEUVRE destinés à supporter ses ouvrages.

Implantation

L'Entrepreneur du présent corps d'état procédera à l'implantation des axes et repères de ses ouvrages dans les 3 dimensions à partir des repères fournis par le corps d'état défini ci-dessus.

3.4.5 **Tolérances des supports**

Les ouvrages de GROS OEUVRE seront censés être réalisés avec les tolérances définies dans les DTU respectifs de chaque corps d'état.

Coordination avec tous les autres corps d'états :

D'une façon générale, l'attributaire du présent corps d'état fournira ses détails aux corps d'état concernés pour leur permettre de concevoir leurs ouvrages.

3.4.6 **Tolérances d'exécution des ouvrages**

Conformes au DTU.

3.4.7 **Eléments et pièces de calfeutrement**

L'Entrepreneur du présent corps d'état devra tous les éléments et pièces de calfeutrement et raccords nécessaires au complet achèvement de ses ouvrages, sur les matériaux sur lesquels il se raccorde.

4 DESCRIPTION DES OUVRAGES

4.1 PREAMBULE

4.1.1 Présentation

Le présent CCTP a pour objet la description des complexes d'étanchéité par nature d'ouvrage, nomenclaturés en fonction de :

- La destination des toitures-terrasses
- Les supports et pentes de toitures
- Les systèmes d'étanchéité souhaités (bicouche bitume SBS, asphalte, membranes PVC, etc.)
- Les exigences thermiques
- Les systèmes de protection envisagés
- Les exigences performanciennes (F.I.T.)

4.1.2 Composition des complexes

Les systèmes d'étanchéité prescrits font référence à une marque de Fabricant. Cependant, l'Entrepreneur pourra proposer dans son mémoire technique les systèmes d'étanchéité équivalents qu'il juge les mieux adaptés aux exigences formulées dans le CCTP pour chaque type de complexes, sachant que ces systèmes devront dans tous les cas de figure :

- Être conformes aux D.T.U. (43.1 / 43.3 / 43.4 / etc.)
ou
- Faire l'objet d'un Avis Technique en cours de validité à l'époque de la réalisation des travaux.
- Faire l'objet d'un Cahier des Clauses Techniques approuvé par un Contrôleur Technique, pour les systèmes ne bénéficiant pas d'un A.T.
- Avoir reçu une approbation « sans réserve » du Maître d'Œuvre et du Contrôleur Technique.
- Répondre **IMPERATIVEMENT** aux exigences thermiques, techniques et performanciennes minimales, demandées dans le CCTP, dans la notice thermique et dans la notice environnementale.
- Ne pas modifier les dispositions architecturales souhaitées, par exemple :
 - . Hauteur des reliefs et émergences
 - . Nature et calepinage des protections
 - . Systèmes de protection des reliefs et relevés d'étanchéité
 - . Engravure dans maçonnerie
 - . Enduit ciment grillagé
 - . Position des entrées d'eau
 - . Position des J.D
 - . Etc.
- D'une manière générale, les relevés d'étanchéité contre les parois de façade (entre extérieur et volumes intérieurs) sont prévus systématiquement isolés.

4.1.3 **Classement performanciel des systèmes d'étanchéité**

Les classements performanciels « F.I.T. » des complexes d'étanchéité donnés au cours du présent CCTP sont les suivants :

- Les classements minima suivant la Norme NF P84-354
- Les classements des produits prescrits. Ce sont ces derniers classements qui sont à respecter

4.1.4 **Protection provisoire**

L'Entreprise du présent corps d'état aura à sa charge la mise en place de zones de stockage en terrasse.

- Cette protection devra être efficace contre les agressions du chantier ; celle-ci devra être réalisée par panneaux de fibres durs, d'épaisseur suffisante.
- L'Entrepreneur aura à sa charge toutes sujétions pour déplacement des zones de stockage d'une terrasse à une autre.

Dépose et évacuation des zones de stockage à la charge du présent corps d'état.

Localisation : Suivant besoins et organisation du chantier.

4.2 **TERRASSES INACCESSIBLES SUR SUPPORT BETON – PROTECTION VEGETALISEE**

4.2.1 **Généralités**

Localisation :

. Toiture terrasse isolée inaccessible végétalisée du R+1 (au-dessus des locaux techniques hors locaux Groupes électrogène).

- Support : Dalle BA surfacée à pente nulle (pente < 5 %) conforme au DTU 20.12.
- Définition : Terrasse inaccessible végétalisée, sauf entretien.
- Système d'étanchéité : Bicouche élastomère, mis en œuvre sur isolant thermique.
- L'ensemble du système sous Avis Technique en cours de validité.
- Classement FIT minimum exigé : F5 – I5 – T4.
- Exigences thermiques : Suivant notice thermique.
- Exigences acoustiques : Suivant indications de la notice acoustique.
- Complexe bénéficiant du classement Broof T3.

4.2.2 **Pare-vapeur**

- Enduit d'imprégnation à froid.
- Ecran pare-vapeur en chape élastomère à armature en voile de verre de 50 g/m² soudé, épaisseur 2,6 mm, remonté en relevé sur la hauteur de l'isolant plus 6 cm, du type ELASTOVAP de chez SOPREMA ou équivalent.
- Une équerre préalable au niveau du pare-vapeur réalisée avec une couche de résine de type FLASHING JARDIN de chez SOPREMA ou équivalent, non armée, appliquée en recouvrement sur le pare-vapeur (10 cm) et relevée jusqu'à une hauteur de 6 cm au-dessus du niveau supérieur de l'isolant.

4.2.3 **Isolation**

- Panneaux isolants bénéficiant d'un Document d'application (Avis Technique) pour emploi sous étanchéité élastomère, classe de compressibilité C.
- Composition de base : Panneau PIR (polyisocyanurate) sans HCFC ni HFC, conforme à la norme NF EN 13165, parementé sur les deux faces.
- Epaisseur suivant étude thermique.
- Les panneaux seront collés sur le pare-vapeur par bandes de colle à froid à base bitume polymère conformément aux prescriptions du Fabricant.

4.2.4 **Etanchéité – Surfaces courantes**

- Bicouche en bitume élastomère SBS, posé en indépendance conformément au DTA « SOPRALENE JARDIN » et à l'Avis Technique « SOPRANATURE » de chez SOPREMA ou équivalent.

Comprenant :

- . 1 chape élastomère avec armature composite polyester / verre 160 g/m² et de 2,6 mm d'épaisseur, pose libre déroulée à sec directement, sans écran d'indépendance, joints longitudinaux autocollés (du type STYRBASE STICK de chez SOPREMA ou équivalent).
- . 1 chape élastomère **avec agent anti-racines** et armature polyester 200 g/m² et de 3,2 mm d'épaisseur, soudée en plein avec face supérieure en paillette d'ardoise (type SOPRALENE FLAM JARDIN CAP de chez SOPREMA ou équivalent).

Nota : Les caractéristiques des étanchéités sous terrasses végétalisées n'étant pas visées par l'article 6.5.3.6.2 du D.T.U. 43.1, celles-ci devront être conformes à l'Avis Technique du procédé retenu.

4.2.5 **Relevés isolés**

- Cf. DTU n° 43.1
- Pare-vapeur (uniquement dans le cas de relevés contre des locaux à très forte hygrométrie).
- Isolant thermique collé ou fixé mécaniquement (suivant hauteur du relevé).

- Bicouche autoprotégé ardoisé contenant des agents anti-racines.
- Bande solin suivant définition du chapitre OUVRAGES DIVERS.

4.2.6 **Couche de drainage**

Couche de drainage à base de SOPRALITHE ou SOPRADRAIN DUO de chez SOPREMA ou équivalent, en fonction du type de végétalisation choisi par l'Entreprise.

4.2.7 **Végétalisation**

Procédé de végétalisation du type SOPRANATURE TOUNDRA de chez SOPREMA ou équivalent, bénéficiant d'un classement au feu Broof T3, constitué de micromottes ou de rouleaux précultivés au choix de l'Entreprise.

4.2.8 **Zones stériles**

Sans objet : Le système de caissettes Toundra Box de chez SOPREMA permet de s'affranchir de zones stériles.

4.2.9 **Chemins techniques de circulation**

Renforcement de revêtement d'étanchéité de terrasses non accessibles, pour chemin d'accès techniques, comprenant :

- Une plaque à structure en nid d'abeille de maille 50 mm en polypropylène de la même épaisseur que la protection gravillonnée, posée sur l'étanchéité, remplie à ras bord de couche de gravillons.
- Dallettes préfabriquées en béton de 50 mm, d'épaisseur et de section : 500/500 mm, surface gravillonnée, posées à joints secs sur la plaque à structure en nid d'abeille ci-dessus.

Localisation :

- Chemins circulations pour accès aux équipements techniques, de largeur 1.00 m, définie sur les plans Architecte au R+1.

4.2.10 **Ouvrages divers**

Cf. DTU n° 43.1 et spécifications du chapitre OUVRAGES DIVERS.

4.3 TERRASSES INACCESSIBLES TECHNIQUES – AUTOPROTEGEES

4.3.1 Généralités

Localisation :

. Toiture terrasse isolée inaccessible autoprotégée du R+1 (au-dessus des locaux Groupes électrogènes).

- Supports : Dalle BA surfacée à pente comprise entre 0 et 20 % conforme au DTU 20.12.
- Définition : Terrasse inaccessible autoprotégée, sauf entretien.
- Système d'étanchéité : Bicouche élastomère avec autoprotection minérale, mis en œuvre sur isolant thermique.
- L'ensemble du système sous Avis Technique en cours de validité.
- Classement FIT minimum exigé : F5 – I5 – T2.
- Exigences thermiques : Suivant notice thermique.
- Exigences acoustiques : Suivant indications de la notice acoustique.
- Complexe bénéficiant du classement Broof T3.

4.3.2 Pare-vapeur

- Enduit d'imprégnation à froid.
- Ecran pare-vapeur en chape élastomère à armature en voile de verre de 50 g/m² soudé, épaisseur 2,6 mm, remonté en relevé sur la hauteur de l'isolant plus 6 cm, du type ELASTOVAP de SOPREMA ou équivalent.
- Une équerre préalable au niveau du pare-vapeur réalisée avec une couche de résine de type FLASHING JARDIN de SOPREMA ou équivalent, non armée, appliquée en recouvrement sur le pare-vapeur (10 cm) et relevée jusqu'à une hauteur de 6 cm au-dessus du niveau supérieur de l'isolant.

4.3.3 Isolation

- Panneaux isolants bénéficiant d'un Document d'application (Avis Technique) pour emploi sous étanchéité élastomère, classe de compressibilité C.
- Composition de base : Panneau PIR (polyisocyanurate) sans HCFC ni HFC, conforme à la norme NF EN 13165, parementé sur les deux faces.
- Epaisseur suivant étude thermique.
- Les panneaux seront collés sur le pare-vapeur par bandes de colle à froid à base bitume polymère conformément aux prescriptions du Fabricant.

4.3.4 **Etanchéité – Surfaces courantes**

- Bicouche en bitume élastomère SBS, posé en semi-indépendance conformément au DTA « SOPRALENE STICK » de chez SOPREMA ou équivalent.

Comprenant :

- . 1 chape élastomère avec armature composite polyester / verre de 2,6 mm d'épaisseur, mise en œuvre en semi-indépendance par autocollage, joints longitudinaux autocollés (du type SOPRASTICK SI 4 de chez SOPREMA ou équivalent).
- . 1 chape élastomère avec armature voile de verre 80 g/m² et de 2,6 mm d'épaisseur, contenant des agents ignifuges et une autoprotection par paillettes d'ardoise colorées soudée en plein (type ELASTOPHENE FLAM 25 Ard T3 de chez SOPREMA ou équivalent).

4.3.5 **Relevés isolés**

- Cf. DTU n° 43.1
- Pare-vapeur (uniquement dans le cas de relevés contre des locaux à très forte hygrométrie).
- Isolant thermique collé ou fixé mécaniquement (suivant hauteur du relevé).
- Bicouche autoprotégé ardoisé.
- Bande solin suivant définition du chapitre OUVRAGES DIVERS et suivant les cas (cf. détails de l'Architecte).

4.3.6 **Chemins techniques de circulation**

Renforcement du revêtement d'étanchéité autoprotégé, pour chemin technique de circulation, par soudure d'une feuille en bitume élastomère avec une armature en polyester non-tissé de couleur différente (du type SOPRALENE FLAM 180 AR de chez SOPREMA ou équivalent).

Localisation :

- Chemins circulations pour accès aux aéro-refroidisseurs, de largeur 1.00 m, définie sur les plans Architecte au R+1.

4.3.7 **Ouvrages divers**

Cf. DTU n° 43.1 et spécifications du chapitre « OUVRAGES DIVERS ».

4.4 **OUVRAGES DIVERS**

4.4.1 **Entrées d'eau**

Une platine en plomb de 2,5 mm d'ép. et de 40 cm de côté, insérée dans les diverses couches d'étanchéité.

Un moignon tronconique en plomb de 2,5 mm d'ép. soudé sur la platine et dépassant de 15 cm la sous-face du plancher.

Une galerie garde-grève avec sa grille.

Nota :

- D'une manière générale, les terrasses étanchées seront équipées au minimum de 2 entrées d'eau.

4.4.2 Entrées d'eau pour terrasses jardins

Une platine en plomb de 2.5 mm d'ép. et de 40 cm de côté, insérée dans les diverses couches d'étanchéité.

Un moignon en plomb de 2,5 mm d'ép. soudé sur la platine et dépassant de 20 cm la sous-face du plancher.

Une galerie garde-grève avec sa grille.

Façon de regards « filtrants » composés d'éléments préfabriqués « ajourés » avec dalle de couverture amovible, arasée au niveau fini des jardins.

Enrobage des regards filtrants en couches filtrantes dito parties courantes.

4.4.3 Sorties de ventilation

Les raccords d'étanchéité sur les sorties de ventilation seront exécutés de la manière suivante :

- Mise en œuvre d'un fourreau métallique autour du tuyau, arrêté à 15 cm en sous-face du plancher en partie basse et dépassant de 15 cm au-dessus de la protection d'étanchéité en partie supérieure.
- Une platine en zinc 65/100 ou en acier galvanisé 12/10 ép., insérée entre les diverses couches de l'étanchéité.
- Un moignon zinc 65/100 ou en acier galvanisé 12/10 ép., soudé sur la platine et remontant jusqu'à 15 cm au-dessus de la protection d'étanchéité.
- Une collerette zinc 65/100 ou en acier galvanisé, dito autour du tuyau de ventilation, maintenue par un collier de serrage.
- Pose des chapeaux pare-pluie sur les sorties de ventilation primaire (fourniture due au corps d'état plomberie)
- Bourrage au mastic entre la collerette et le tuyau.

4.4.4 Crosses de sortie de câbles

Les crosses de sortie de câbles en terrasse seront constituées de tubes coudés, soudés à 180°, en cuivre de diamètre approprié, selon les indications données par les lots techniques directement concernés.

Elles comprendront une platine en acier galvanisé 12/10 ép. soudée, insérée entre les couches d'étanchéité.

4.4.5 **Bandes solin**

Les bandes solin en protection des relevés d'étanchéité des terrasses seront de chez DANI ALU ou techniquement et qualitativement équivalent, avec mastic de calfeutrement bénéficiant du label SNJF façade 1^{ère} catégorie - Classe 25 E, compris pièces de jonction, angles préfabriqués et joints permettant d'écarter les eaux de ruissellement.

La mise en œuvre des ouvrages sera en tous points conforme aux prescriptions du Fabricant (cf. Avis Technique).

Les bandes solin viendront en protection des relevés d'étanchéité, non prévus protégés par une couvertine réalisée par le corps d'état TRAITEMENT DE FACADES.

4.4.6 **Joint de dilatation**

Sans objet.

4.4.7 **Protection sous socles et massifs**

Prestations à la charge du corps d'état GROS OEUVRE.

Les protections d'étanchéité sous les socles et massifs de matériels techniques en terrasses sont dues au titre du corps d'état GROS OEUVRE et seront réalisées suivant les directives et sous contrôle du présent corps d'état.

4.4.8 **Épreuves d'étanchéité**

Une épreuve d'étanchéité sera effectuée pour chaque terrasse.

La nappe d'eau aura une hauteur de 0,10 m et ne devra monter en aucune façon à moins de 5 centimètres au-dessous du niveau des engravures. Cette eau sera laissée en place pendant vingt-quatre heures.

Si des fuites ou traces d'humidité étaient constatées au plafond sous-jacent ou à l'extérieur des acrotères, il y serait remédié avec les mêmes matériaux que ceux qui constituent le complexe d'étanchéité ou avec tout autre matériau préalablement agréés par le Maître d'œuvre.

Les frais relatifs à ces essais et remises en état sont à la charge du présent corps d'état, et ce, quels qu'en soient les résultats.
