

Service d'infrastructure de la Défense

**Pôle de maîtrise d'œuvre de Rennes
Christophe RATEAU**

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (CCTP)

**Lot 1 - Section technique N°7
ETANCHEITE, ZINGUERIE**

Identifiant COSI : 445 876

**RVC (35) – Cesson sévigné
COMSIC – Quartier Leschi**

**Création de la filière « supports » et PFICS « plate-forme
interconnexion systèmes »**

Mars 2025

Indice	Date	Rédigé par	Vérifié par	Approuvé par	Nature / Motif de l'évolution
A		C. RATEAU			
B	090525		JM LECLERC		

SECTION TECHNIQUE N°7 : ETANCHEITE, ZINGUERIE

TABLE DES MATIERES

1.	DEFINITION DES TRAVAUX	3
1.1	DESCRIPTION SOMMAIRE DES TRAVAUX	3
1.2	LIMITES DE PRESTATIONS	4
1.3	ESSAIS ET CONTROLES	4
1.4	DOCUMENTS A FOURNIR	4
2.	GENERALITES	4
2.1	DTU ET NORMES	4
2.2	CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX	4
3.	EVACUATION PROVISOIRE DES EAUX DE PLUIE DE LA CONSTRUCTION	4
4.	DESCRIPTION DES TRAVAUX	5
4.1	ETANCHEITE POUR TERRASSES INACCESSIBLES SUR SUPPORT BETON	5
4.1.1	TRAITEMENT DES PARTIES COURANTES	5
4.1.2	TRAITEMENT DES POINTS SINGULIERS	5
4.1.3	LOCALISATION	6
4.2	ETANCHEITE POUR TERRASSES TECHNIQUES SUR SUPPORT BETON	6
4.2.1	TRAITEMENT DES PARTIES COURANTES	6
4.2.2	TRAITEMENT DES POINTS SINGULIERS	6
4.2.3	LOCALISATION	6
4.3	ETANCHEITE VEGETALISEE	6
4.3.1	PREPARATION DES SUPPORTS	6
4.3.2	PROCEDE DE VEGETATION EXTENSIVE	7
4.3.3	LOCALISATION	7
4.4	OUVRAGES DIVERS	7
4.4.1	COLLECTE ET EVACUATION DES EP	7
4.4.2	DESENFUMAGE	8
4.4.3	LANTERNEAUX D'ECLAIREMENT	9
4.4.4	SORTIES DE TOITURE POUR VENTILATION PRIMAIRE	9
4.4.5	ETANCHEITE SORTIE DE TOITURE (CTA) ET EXTRACTEURS D'AIR (Y/C DESENFUMAGE)	9
4.4.6	SOUCHES DE CHEMINEES POUR VENTILATION DE L'ASCENSEUR ET DIVERS	9
4.4.7	FOURREAUX ET CROSSES POUR CORPS D'ETATS TECHNIQUES	9
4.5	COIFFES D'ACROTHERES	9
5.	CONTRÔLES ET EPREUVES D'ETANCHEITE A L'EAU	10
5.1	POINTS DE CONTROLE	10
5.2	EPREUVES D'ETANCHEITE A L'EAU	10
6.	ANNEXES - DETAILS POINTS SINGULIERS EN TOITURE TERRASSE	11

SECTION TECHNIQUE 7 : ETANCHEITE, ZINGUERIE

1. DEFINITION DES TRAVAUX

1.1 Description sommaire des travaux

Les travaux objet de la présente section technique n°7 concernent des travaux d'étanchéité et de zinguerie des différentes toitures terrasses extérieures, à savoir :

- Plancher haut R+2, zone panneaux solaires et équipements CVC : **revêtements type bicouche élastomère et de type dalle sur plots** ;
- Cages d'escaliers : **revêtement type bicouche élastomère** ;
- Espaces stations porteurs ASTRIDE, édicule du plancher haut du R+2 : **Bac acier** (hors ST) ;
- Plancher haut R+1, cheminement de maintenance et zone antennaires : **revêtements type bicouche élastomère et de type dalle sur plots (en caillebotis)** ;
- Plancher haut du RdC bât technique et entrée du SAS de PFICS : **revêtement type toiture végétalisée**.



Les travaux comprennent :

- Les études, les calculs et les dessins nécessaires à l'établissement des projets selon les règlements et règles de l'art en vigueur.
- Les réservations et supports spécifiques pour les matériels mis en place par les autres corps d'état.
- La mise en place d'une protection antichute périphérique pendant toute la durée du chantier.

1.2 Limites de prestations

Les prestations sont comprises dans la présente section technique, dans les limites suivantes :

- Avec la ST GO :
 - Réception des supports : dalle BA réalisée par le GO avec finition compatible (pente, état de surface) conforme au DTU et avis techniques.
 - Descentes EP réalisées jusqu'aux attentes du GO.
- Avec le lot n°2 énergie :
 - Les ouvrages nécessaires à la réalisation des sorties de toit.
 - Les sorties ou attentes électriques pour supports d'éclairage extérieur, caméra, système de protection anti-intrusion.
- Avec la ST Ferronnerie :
 - Fourniture et pose du plancher caillebotis dû par la ST11, et servant à la fixation des antennes.

1.3 Essais et contrôles

Voir ST22 du DCE.

1.4 Documents à fournir

Le titulaire fournira les documents suivants :

- Plans et détails d'exécution, dessins, notes, renseignements nécessaires à l'exécution des travaux dont :
 - L'établissement des plans de pente, des dessins de détails d'ouvrages d'étanchéité (raccordements de l'étanchéité aux pénétrations et points singuliers) et des pièces de raccord.
 - L'établissement du plan d'implantation des points singuliers (joints, supports, ruptures de pente, relevés, entrées d'eaux pluviales, engravures, solins, bandeaux, etc.) devant recevoir des ouvrages d'étanchéité.
- Dossier des ouvrages exécutés.
- Avis techniques ou certificats sur les matériels et produits mis en œuvre.
- Documentation commerciale ou technique détaillée des produits mis en œuvre.

La liste ci-dessus n'est pas exhaustive et pourra être complétée par le MOE en PP.

2. GENERALITES

2.1 DTU et Normes

Les travaux seront conformes aux avis techniques des fabricants et aux DTU 40, 41, 43.1 et 43.3.

2.2 Caractéristiques des matériaux

Les isolants devront disposer d'un PV délivré par un organisme agréé COFRAC. Les préconisations des fabricants feront l'objet d'une mise en œuvre rigoureuse. Tous les procédés devront impérativement avoir un avis technique en cours de validité.

Le candidat doit détailler son offre dans le mémoire technique.

3. EVACUATION PROVISOIRE DES EAUX DE PLUIE DE LA CONSTRUCTION

Une fois les toitures et l'étanchéité réalisés, le titulaire de la présente ST devra assurer la mise hors d'eau des constructions (recueillement et évacuation des eaux de pluie, bâchage des baies avant pose des menuiseries extérieures par la ST menuiseries, etc...).

4. DESCRIPTION DES TRAVAUX

4.1 Etanchéité pour terrasses inaccessibles sur support béton

4.1.1 Traitement des parties courantes

Sur dalle BA livrée talochée avec pente minimum de 1% (conforme au DTU 20.12) et ne permettant pas de retenue d'eau de plus de 20 mm de profondeur, réalisation d'une étanchéité qui aura une fonction dépollution de l'air du type « éco-activ » à base de membranes dépolluantes.

Les travaux comprennent :

- Une étanchéité provisoire dès le début des travaux.
- Barrière pare- vapeur comprenant :
 - Un enduit d'imprégnation à froid (E.I.F.).
 - Une chape constituée d'une armature en fibre de verre et de bitume élastomère soudé en adhérence de type BE 30 VV 50 IREX PROFIL soudé sur EIF Siplast PRIMER ou équivalent.
 - En périphérie, dans tous les cas de relief en maçonnerie, mettre en œuvre une équerre type BE 35 dito PAREQUERRE avec un talon de 0,06 m minimum et avec une aile verticale dépassant d'une hauteur minimale de 0,06m le nu supérieur de l'isolant de la partie courante, celui-ci est soudé en plein horizontalement sur le pare-vapeur et verticalement sur le relief préalablement revêtu de Siplast PRIMER ou équivalent.
- Fourniture et pose d'une isolation thermique en panneaux de verre cellulaire aluminosilicaté, type Foamglas ou équivalent, insensible à la vapeur d'eau, dimensions 600/450 épaisseur **250 mm** minimum ($\lambda = 0,036 \text{ W/m.K}$) pour obtenir un coefficient U de la toiture de $0,14 \text{ W/m}^2/^{\circ}\text{C}$.
- Les panneaux sont mis en œuvre par encollage au bitume chaud (EAC) : PARABLOCK FG ou équivalent. Cette couche de bitume PARABLOCK est destinée à recevoir le revêtement d'étanchéité avec :
 - Garantie thermique de 25 ans (une attestation spécifique au chantier sera établie par le fabricant).
 - Isolant étanche à l'eau et à la vapeur, résistance à la compression sans écrasement à la rupture : 5kg/cm^2 , classement feu M0 (Euroclasse : A1).
 - Une assistance technique de la part du fabricant d'isolation est demandée et sera réalisée auprès de l'entreprise d'étanchéité avec la possibilité d'établir des sondages d'investigation en cours de chantier.
 - Un plan d'assurance qualité (P.A.Q.) devra être réalisé et respecté entre l'entreprise d'étanchéité et le fabricant d'isolant sur l'ensemble du complexe.
- Etanchéité de type bicouche élastomère à base de membranes dépolluantes, posée en adhérence par collage au bitume chaud sur l'isolant thermique, comprenant :
 - 1^{ère} couche : une chape de bitume élastomère SBS avec armature polyester, de 180 gr/m^2 , soudée en plein sur la couche de PARABLOCK refroidi.
 - 2^{ème} couche : une chape de bitume élastomère SBS avec armature voile de verre 90 gr/m^2 , soudée en plein sur la 1^{ère} couche, autoprotégée par granulés minéraux enrobés d'un agent photo-catalytique type Noxite décomposant les éléments de pollution atmosphérique du type Nox et bénéficiant du système profil avec le rainurage de sa sous-face.
 - Le complexe d'étanchéité doit être conforme à l'avis technique du fabricant et bénéficier d'un classement F.I.T. minimum de F5. I5. T4.
 - L'épaisseur minimale du complexe d'étanchéité sera de 3,5mm (1^{ère} couche) et 3 mm (2^{ème} couche) et chaque feuille (1^{ère} et 2^{ème} couche) aura une armature spécifique R4.
- Chemin de circulation : protection par le complément d'une feuille d'étanchéité additionnelle de renfort, bitumineuse auto protégée d'épaisseur 4mm et d'armature polyester non tissé 180g, largeur 1m, mise en œuvre en pleine adhérence.

4.1.2 Traitement des points singuliers

Relevé isolé en rive comprenant :

- Un enduit d'imprégnation à froid.
- Panneaux en verre cellulaire collés sur le support.
- Une équerre de renfort (0,25m de développé) composée d'une chape souple d'étanchéité, coupée en bande, constituée d'une armature en polyester non tissé et de bitume élastomère.

- Une chape souple de bitume élastomère dont les caractéristiques sont conformes ou supérieures à la norme NFP 84.316. Sa face supérieure est autoprotégée par des paillettes d'ardoise.
- Protection têtes des relevés par bande solin métalliques fixées mécaniquement au gros-œuvre et mastic de calfeutrement de joint.

Tous les points singuliers, EP, TP, traversée de toiture, JD, etc., seront traités de façon traditionnelle conformément au D.T.U.

4.1.3 Localisation

- Toitures terrasses inaccessibles : repère toutes « sauf végétalisation et bac acier », localisation article 1.1 ».

4.2 Etanchéité pour terrasses techniques sur support béton

4.2.1 Traitement des parties courantes

Idem article 4.1 mais avec en finition une protection de l'étanchéité par dalles BA posées avec interposition d'un feutre de désolidarisation.

Fourniture et pose d'un plancher en caillebotis par la ST11, et servant à la fixation des antennes.

4.2.2 Traitement des points singuliers

Idem article 4.1.

4.2.3 Localisation

- Toitures terrasses, zones techniques : repère toiture terrasse centrale matérialisée en violet.
- La toiture terrasse qui comprendra les antennes matérialisées en rouge comprendra des grilles en caillebotis qui sont décrites à la ST11 (article 6.3).

Extrait ST11, exemple pour une trame de 4,00 x 4,00 m :



4.3 Etanchéité végétalisée

Fourniture et pose d'un isolant thermique pour toitures vertes Foamglas, étanchéité et végétation. Le procédé de végétation sera fait par semis et/ou plantations, présentant un aspect végétal riche et diversifié (mélange d'espèces de plantes vivaces, herbacées, graminées, plantes annuelles et bisannuelles, sélectionnées pour leur aptitude à la reprise en conditions de toiture, leur floraison et leur faculté à enrichir la biodiversité urbaine durablement).

4.3.1 Préparation des supports

A l'identique de l'article 4.4.1 et 4.4.2.

4.3.2 Procédé de végétation extensive

Il sera prévu la mise en œuvre d'un tapis de sedum ras et très florifère conformément au cahier de prescriptions de pose du fournisseur ainsi qu'aux Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des Terrasses et Toitures Végétalisées (Edition novembre 2007).

Préalablement à la mise en œuvre du complexe de végétation, il sera mis en œuvre des bandes pare graviers (équerres métalliques ajourées) pour délimiter les zones stériles en périphérie de toiture et autour des émergences.

Couche drainante

Conformément à la NF P 84-204 (DTU 43.1), elle peut être constituée d'une couche de l'un des granulats suivants : Cailloux (granularité 25/40 minimum), Argile expansée, Schiste expansé, Pouzzolane (granularité 10/20).

Couche filtrante

Non tissé à base de fibres synthétiques 90 g/m².

Couche de culture

Il s'agit d'un substrat à l'état meuble spécialement élaboré pour les végétalisations extensives et semi intensives de toiture. Le substrat sans tourbe, incorporant un engrais à libération lente spécifique aux toitures végétalisées, aura une très bonne aptitude à la reprise d'eau après dessèchement. Le choix du matériau et son épaisseur seront conformes aux préconisations du fournisseur.

Végétation

Elle sera mise en place comme suit :

- sur 70% de la surface, par semis manuel, à partir de fragments de Sedum spécifiquement sélectionnés. Les fragments de Sedum sont des boutures non racinées semées à la volée sur le substrat en mélange de 5 espèces en moyenne, à raison de 150 g/m² minimum.
- sur 30% de la surface, par plantation de micromottes de Sedum à raison de 16 sujets /m². L'entreprise veillera à une mise en œuvre conforme aux préconisations du fournisseur. Les plantes utilisées seront principalement du genre Sedum : S. album, S. lydium, S. reflexum, S. sexangulare, S. Nicaense, S. floriferum 'Weihenstephaner Gold', S. Kamschaticum, S.X 'Immergrünchen', Dianthus, Iris pumila, Allium schoenoprasum, Saxifraga sp, Hieracium pilosella.

La strate végétale sera mise en œuvre sur les périodes spécifiées au bon développement de la plante sauf cas d'ombre totale et permanente.

4.3.3 Localisation

- Bâtiment Energie ET toiture de l'entrée du bât. PFICS, suivant plan matérialisé en vert.

4.4 Ouvrages divers

4.4.1 Collecte et évacuation des EP

Une évacuation provisoire des eaux de pluie de la construction sera à prévoir dans un premier temps.

Une fois les toitures et l'étanchéité réalisés, il sera obtenu de l'entreprise la mise hors d'eau des constructions avec :

- Recueillement et évacuation des eaux de pluie,
- Bâchage des baies avant pose des menuiseries extérieures afin de ne pas générer d'humidité importante dans le bâtiment.

Un essai de mise en eau sur 72 heures de la toiture terrasse sera réalisé. (voir 5.2 de la présente section technique)

Les ouvrages d'évacuation des EP sont les suivants :

- Cuvettes horizontales ou latérales pour descentes intérieures (modèle adapté pour permettre la rétention exigée), comprenant :

- Un encuvement de 2 cm sera prévu par le GO de 50x50 cm minimum pour le logement de la cuvette, afin d'éviter toute surépaisseur préjudiciable à l'écoulement rapide des eaux.
- Une platine en plomb de 3mm d'épaisseur, modèle carré avec pour distance entre le moignon et le bord extérieur de la platine au moins 0,12m. La platine sera prise dans l'épaisseur de l'étanchéité.
- N moignons largement coniques, également en plomb de 25/10^{ème} de mm d'épaisseur, soudés sur la platine dont le diamètre inférieur correspond à celui de la descente d'eaux pluviales avec au-dessous une partie cylindrique descendue au minimum de 0,25m par rapport à la sous-face du plancher de la terrasse. Le moignon sera recouvert intérieurement d'un enduit d'imprégnation à froid.
- Sur le moignon, mise en place d'un pare-gravier en zinc ou d'une crapaudine en fils d'acier galvanisé.
- Trop plein :
 - Réalisation de trop plein en acier galvanisé prélaqué.
 - Implantation à définir en PP avec le Moe.
- Descentes EP intérieures (non prévu dans le projet – dépendant de la synthèse le cas échéant) :
 - Les descentes d'eaux pluviales seront réalisées au titre de la présente section technique. Elles seront en PCV M1 de diamètre selon débit à évacuer, y compris tous accessoires.
 - L'isolation thermique des descentes seront traitées par la ST plâtrerie.
- Descentes EP extérieures :
 - Toutes les descentes EP situées à l'extérieur du bâtiment seront en zinc 82/100 et posées aux emplacements indiqués sur les plans et raccordées au regard d'évacuation. Chaque descente comportera un dauphin en fonte d'une hauteur de minimum 1,00 m peint et de teinte à déterminer par le maître d'œuvre.
- Boîtes à eaux :
 - Les boîtes à eau de dimensions à déterminer par le titulaire seront implantées suivant les plans joints au marché. Dimensions données à titre indicatif minimums : minimum 60X60X40 cm.

NB : L'entrepreneur fournira les notes de calculs des sections des descentes d'eaux pluviales conformément au DTU 60.11. Les principes d'écoulement et les dispositions architecturales indiqués sur les plans sont à respecter.

4.4.2 Désenfumage

Amené d'air :

Ouvrant télécommandé en façade (ouverture et fermeture pneumatique) qui s'ouvrira à l'intérieur du local (surface équivalente de 1 m²) et permettra d'amenée l'air de compensation pour le désenfumage du 2^e étage.

Exutoires :

Leur nombre et leur implantation seront conformes à la réglementation « code du travail ».

Châssis de désenfumage sur costière métallique à double isolation avec lame d'air, capot en ossature aluminium.

Remplissage polycarbonate alvéolaire triple peau épaisseur 16mm résistance au choc 1200 joules barreaudage renforcé anti chute et anti-intrusion.

Dimensions 1,20x1,20m. Surface utile 1,07m². Uw=2W/m².K.

Ouverture fermeture par vérin pneumatique :

- mécanisme de commande par vérin pneumatique double effet (ouverture et fermeture), commande d'ouverture par coffret C0² sur 2 circuits, implantation à proximité des issues, coffret générale de fermeture, (implantation au RdC à définir pendant la PP),
- Distribution par tubes cuivre, diamètre 4/6 parfaitement rectiligne et fixé par colliers métalliques tous les 1,50 ml maxi. Protection des tubes sur 3,00 ml de hauteur.

Localisation :

- Conforme aux plans joints et plan de toiture.
- Nombre à prévoir : pour chaque cage d'escalier.

L'installation sera conforme :

- au code du travail,
- aux Instructions Techniques annexées aux circulaires du 3 mars et du 21 juin 1982.

4.4.3 Lanterneaux d'éclairage

Châssis d'éclairage sur costière métallique à double isolation avec lame d'air, capot en ossature aluminium. Remplissage polycarbonate alvéolaire triple peau épaisseur 16 mm résistance aux chocs 1200 joules, barreaudage renforcé anti-intrusion.

L'équipement sera de type SKYVOUTE ou équivalent avec possibilité d'ouverture en cas d'incendie pour désenfumage.

Dimensions : 5,00x1,45m, suivant plan.

$U_w=2W/m^2.K$.

Localisation :

- Conforme aux plans joints et plan de toiture.

4.4.4 Sorties de toiture pour ventilation primaire

Mise en place de chapeaux de ventilation pour l'ensemble des locaux sanitaires.

Localisation :

- Conforme aux plans joints et plan de toiture.
- Nombre à prévoir : env. 20 unités.

4.4.5 Etanchéité sortie de toiture (CTA) et extracteurs d'air (Y/C désenfumage)

En plus de l'ouvrage béton prévu par la ST « Gros Œuvre », il sera prévu d'étanchéifier les sorties de toiture des CTA.

Les travaux comprennent :

- F et P de costières métalliques conformes à la norme NF P 37-418.
- Découpe soignée du système d'étanchéité compris toutes sujétions, reprise d'étanchéité, profil de rive, etc.

4.4.6 Souches de cheminées pour ventilation de l'ascenseur et divers

Relevé d'étanchéité autour des souches de cheminées en béton armé avec mise en œuvre d'un solin et d'une bande de solin (ou d'un solin industrialisé comprenant, en tête, un emplacement pour un mastic d'étanchéité).

Localisation :

- Selon nécessité, prévoir pour 1 ascenseur.

4.4.7 Fourreaux et crosses pour corps d'états techniques

Fourniture et pose de fourreaux métalliques avec collerettes plomb.

Fourniture et pose de crosses en cuivre.

Localisation :

- Au droit de chaque passage de réseau entre intérieur du bâtiment et sortie de terrasse.
- Nombre à prévoir : 15 unités.

4.5 Coiffes d'acrotères

Au titre de la présente section technique, fourniture et pose de coiffes d'acrotères sur l'ensemble des acrotères périphériques de toutes les toitures terrasses du bâtiment.

Celles-ci seront réalisées en acier galvanisé prélaqué de 0,75mm d'épaisseur minimum (coloris au choix du Moe dans les tons de la façade).

Localisation :

- Ensemble des acrotères périphériques suivant plans.
- Prélaquage sur les deux faces. La retombée de la couverture devra superposer le bardage sur 40mm minimum.

Dispositifs d'écart des eaux de ruissellement :

Nota : Un point d'arrêt sera réalisé avec le contrôleur technique et la Moe sur la réalisation des acrotères.

5. CONTRÔLES ET EPREUVES D'ETANCHEITE A L'EAU

5.1 Points de contrôle

Des points de contrôle seront effectués lors de la réception du support.

L'état des supports sera vérifié entre les différentes interfaces « support / étanchéité » - « étanchéité / protection de l'étanchéité ».

5.2 Epreuves d'étanchéité à l'eau

Les toitures terrasses seront mises en eau conformément aux prescriptions du DTU 43.1 (article 10.2) et ceci avant la mise en place de la protection. L'eau ne sera pas teintée.

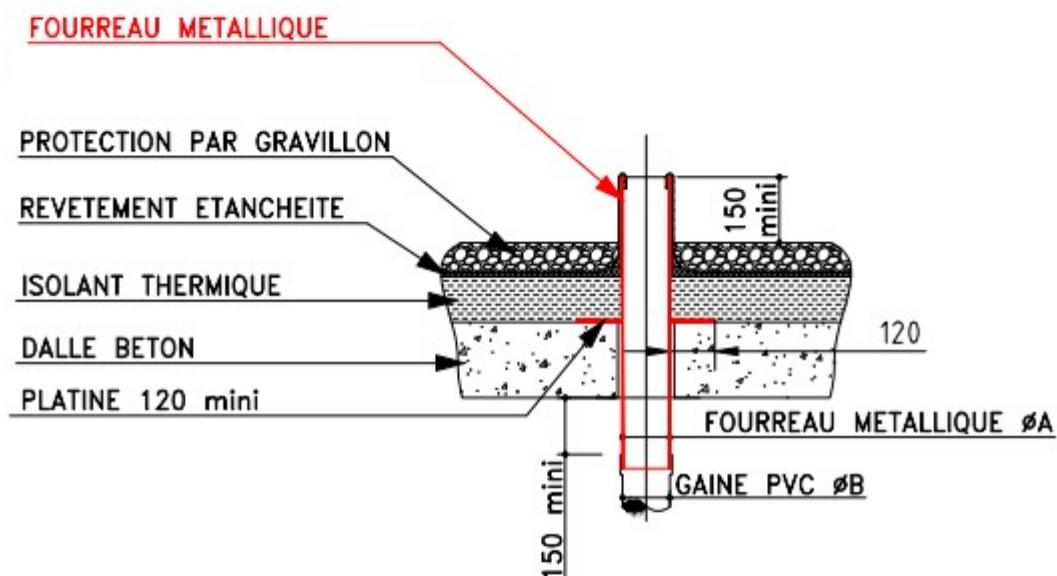
La durée des épreuves de mise en eau sera de 72 heures minimum.

Hauteur 5cm – essai à la fluorescéine & lampe UV.

Le bidon de fluorescéine est à fournir au MOE.

6. ANNEXES - DETAILS POINTS SINGULIERS EN TOITURE TERRASSE

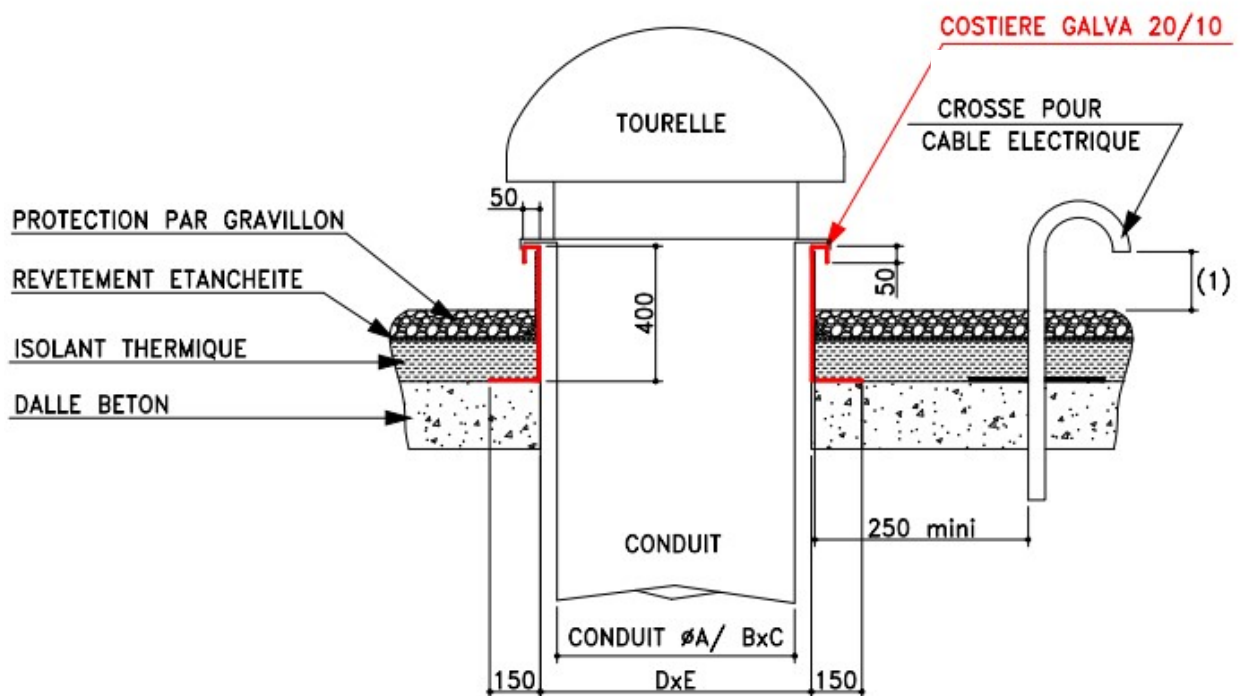
DETAIL SORTIE VP ET VH EN TERRASSE TYPE VP ou VH



REPERE FOURREAU	A	B	C	D
VP1	Ø100	Ø100	150	150
VP2	Ø125	Ø125	150	150

REPERE FOURREAU	A	B	C	D
VH1	Ø125	-	Ø160	-
VH2	Ø160	-	Ø200	-

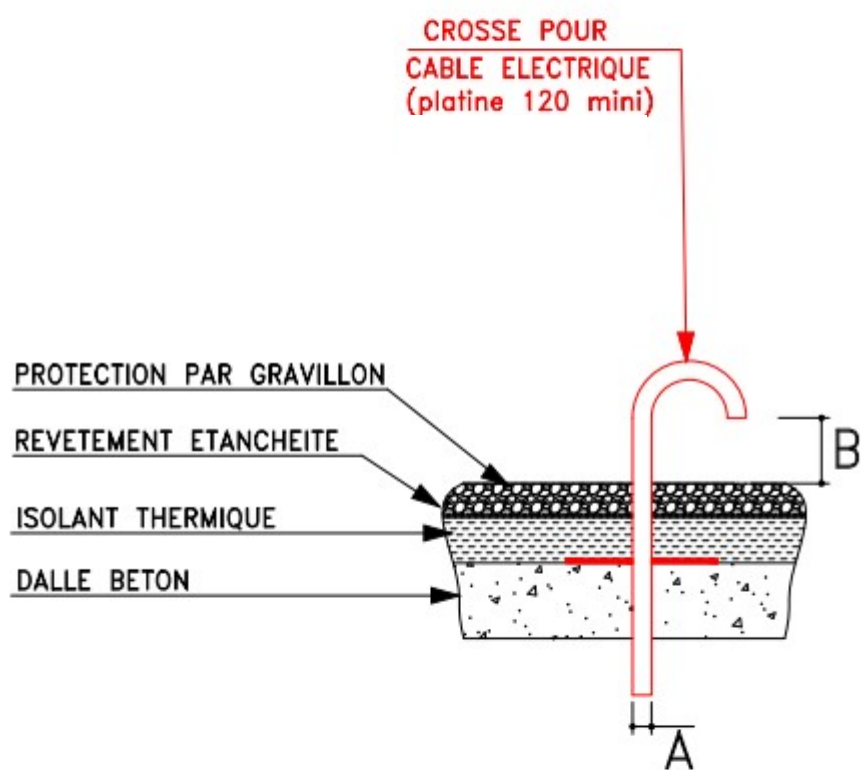
DETAIL SORTIE
TOURELLE EN TERRASSE
TYPE C



(1) 150 mm mini en climat de plaine.
200 mm mini en climat de montagne.

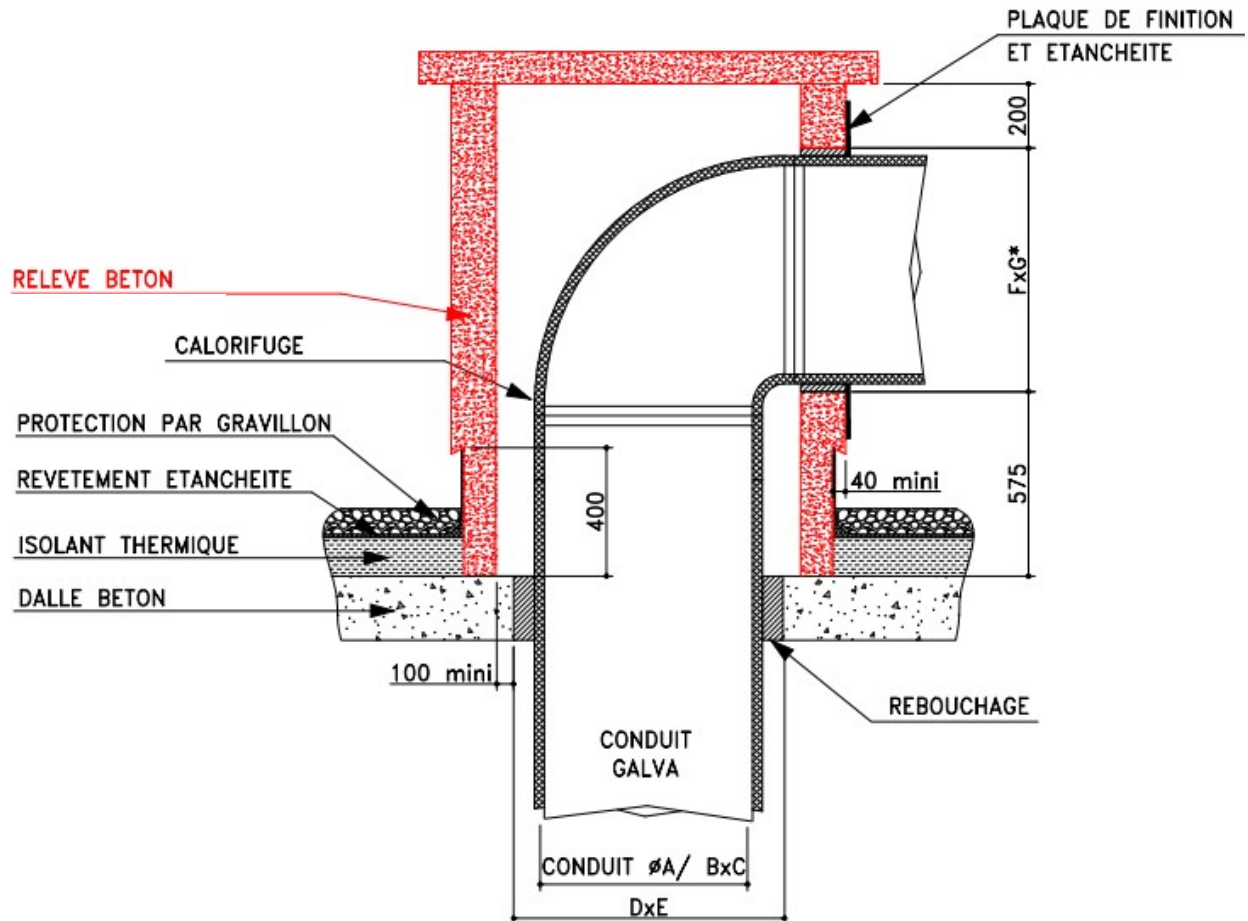
REPERE COSTIERE	A	B	C	D	E
C1				540	540
C2					
C3					
C4					

DETAIL SORTIE
CROSS ELEC EN TERRASSE
TYPE CE



REPERE CROSS	A	B
CE1	ø80	200
CE2	ø100	200

DETAIL SORTIE VENTILATION RECTANGULAIRE EN TERRASSE TYPE TR

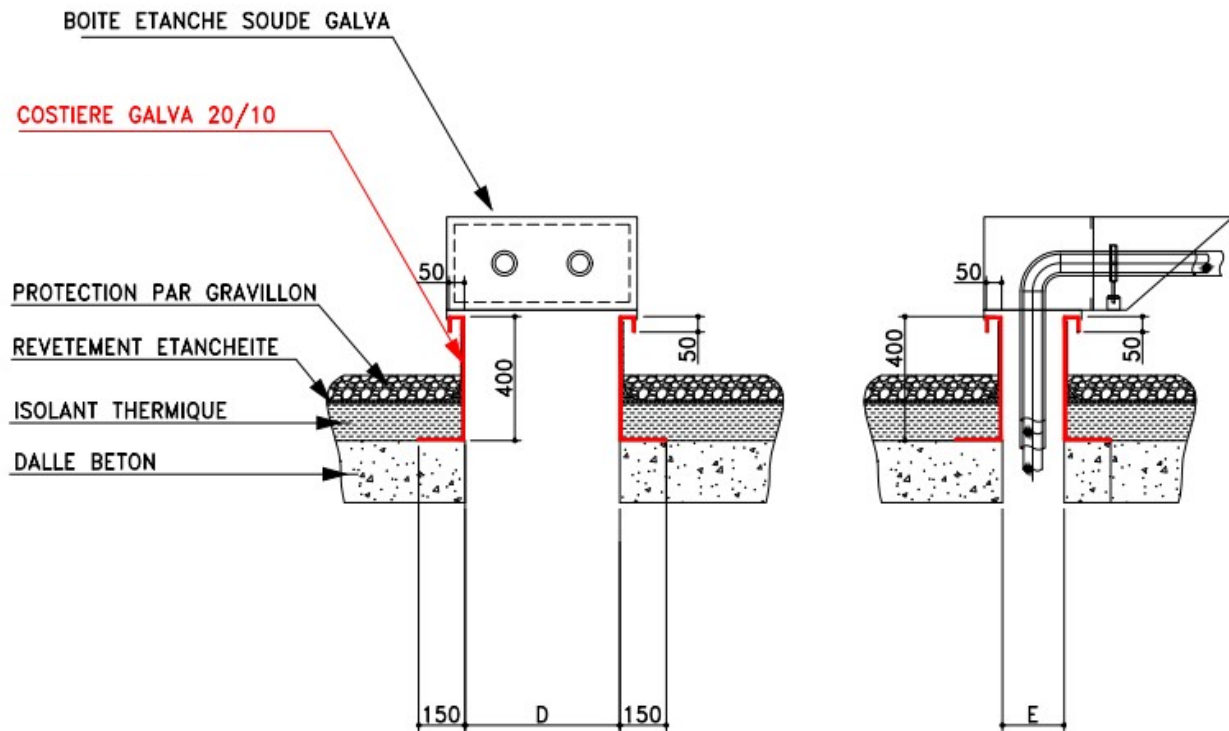


REPÈRE ÉDICULE	A	B	C	D	E	F	G*
TR1	–	500	400	600	500	600	500
	–	500	400	600	500	600	500
TR2	–	500	450	600	550	600	550
	–	500	450	600	550	600	550
TR3	–	950	800	1050	900	1150	1000
	–	900	800	1000	900	1000	1100
TR4	–	800	750	900	850	1000	950
	–	950	650	1050	750	850	1150

*G = Hauteur

NOTA : en cas de 2 sorties du même côté sur un édifice, prévoir meneau de 100mm mini entre les 2 sorties.

DETAIL SORTIE TUYAUTERIE EN TERRASSE TYPE TT



150 mm mini en climat de plaine.
200 mm mini en climat de montagne.

REPERE COSTIERE	A	B	C	D	E
TT1	—	—	—	400	200
TT2	—	—	—	500	200
TT3	—	—	—	600	200
TT4					

Signé : Christophe RATEAU

..***. FIN DU DOCUMENT ***.***.***.