



Réf. : **A20 02531-CHU TOULOUSE-DCE-001-CCTP** | Indice : **B**

| Date : **17/03/2025**

Hôpitaux de Toulouse

CHU Rangueil - Bâtiment H1

DCE-Réparation des fixations des acrotères type C, C1 et Cs

Identification du document

<i>Client</i>	HOPITAUX DE TOULOUSE			
<i>Ouvrage</i>	CHU RANGUEIL - BATIMENT H1			
<i>Intitulé</i>	DCE-REPARATION DES FIXATIONS DES ACROTÈRES TYPE C, C1 ET CS			
<i>Référence</i>	<i>Nature</i>	<i>Indice</i>	<i>Nb pages</i>	<i>Nb annexes</i>
A20 02531-CHU TOULOUSE- DCE-001-CCTP	CCTP	B	34	0

Liste des annexes

Suivi des indices

<i>Indice</i>	<i>Date</i>	<i>Modifications</i>	<i>Rédaction</i>	<i>Vérification</i>
A	25/09/2024	1 ^{ère} édition	M. FECED	B. FABRE
B	17/03/2025	Mise à jour	M. FECED	B. FABRE

Diffusion

<i>Entité</i>	<i>Destinataire</i>	<i>Nombre et type d'exemplaires</i>
Hôpitaux de Toulouse	Monsieur F. GHELARDINI	1 exemplaire, version PDF

SOMMAIRE

I - PRESENTATION	5
I.1 - OBJET DU PROJET	5
I.2 - LOCALISATION DU SITE	5
I.3 - DESCRIPTION DES BATIMENTS.....	11
I.4 - DONNEES D'ENTREE	11
II - PROGRAMME DES PRESTATIONS ET DES TRAVAUX.....	13
II.1 - PRESTATIONS GENERALES.....	13
II.2 - QUANTITES.....	13
III - CONTRAINTES DE PROJET	14
III.1 - CONTRAINTES SAISONNIERES.....	14
III.2 - CONTRAINTES D'ACCES	14
III.3 - STOCKAGE EN TOITURE	15
III.4 - ACCES EAU ET ELECTRICITE	15
III.5 - CONTRAINTES DE SECURITE	15
III.6 - CONTRAINTES LIEES AUX NUISANCES	16
III.7 - CONTRAINTES LIEES AUX EQUIPEMENTS	16
III.8 - CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES.....	16
III.9 - COVID 19.....	16
III.10 - PARKING.....	16
III.11 - AMIANTE.....	16
IV - PRESCRIPTION TECHNIQUES.....	17
IV.1 - ASSURANCE DE LA QUALITE	17
IV.2 - DOCUMENT TECHNIQUE GENERAUX A RESPECTER	18
IV.3 - HYPOTHESES DE SITE.....	21
IV.4 - ACTIONS.....	21
V - CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX EMPLOYES	23
V.1 - GENERALITES.....	23
V.2 - PLATINES METALLIQUES.....	24
V.3 - NUANCES D'ACIER BOULONNERIE ET TIGE FILETE	24
V.4 - LARMIERS ET SOLINS.....	24
VI - MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX	25
VI.1 - PRESCRIPTIONS GENERALES	25
VI.2 - PROCEDES D'EXECUTION PROPRES AUX ENTREPRISES	25
VI.3 - DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE TITULAIRE.....	26
VI.4 - PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX	26
VI.5 - PREPARATION DE LA ZONE DE RENFORCEMENT	27
VII - ESSAIS, CONTRÔLES ET PROTOTYPES	28
VIII - DESCRIPTION DES TRAVAUX.....	29
VIII.1 - TRAVAUX PREPARATOIRES	29
VIII.2 - TRAVAUX DE RENFORCEMENT	31
VIII.3 - TRAVAUX D'ETANCHEITE	32

VIII.4 - NETTOYAGE	34
--------------------------	----

I - PRESENTATION

I.1 - Objet du projet

Le bâtiment H1 de l'hôpital Rangueil est coiffé par des acrotères préfabriqués. Ces éléments ont fait l'objet d'un diagnostic matériau et structural établi par SIXENSE et objet du rapport « A19 00274 - CHU TOULOUSE - Rapport de diagnostic - indA ».

Le diagnostic a conclu sur la nécessité d'entreprendre des travaux de réparation des acrotères, en particulier à traiter les dégradations des systèmes de fixation des acrotères.

La phase AVP avait proposée 4 solutions de réparations possibles et en avait identifiée deux comme plus avantageuses techniquement et financièrement.

Un chantier test conduit par des entreprises de travaux a permis de fiabiliser la solution de confortement présenté dans ce document.

Le présent document définit le programme général de fourniture et de mise en œuvre des travaux de confortement des acrotères du bâtiment H1.

I.2 - Localisation du site

L'hôpital Rangueil se situe au 1 Avenue du Professeur Jean Poulhès, 31400 Toulouse.

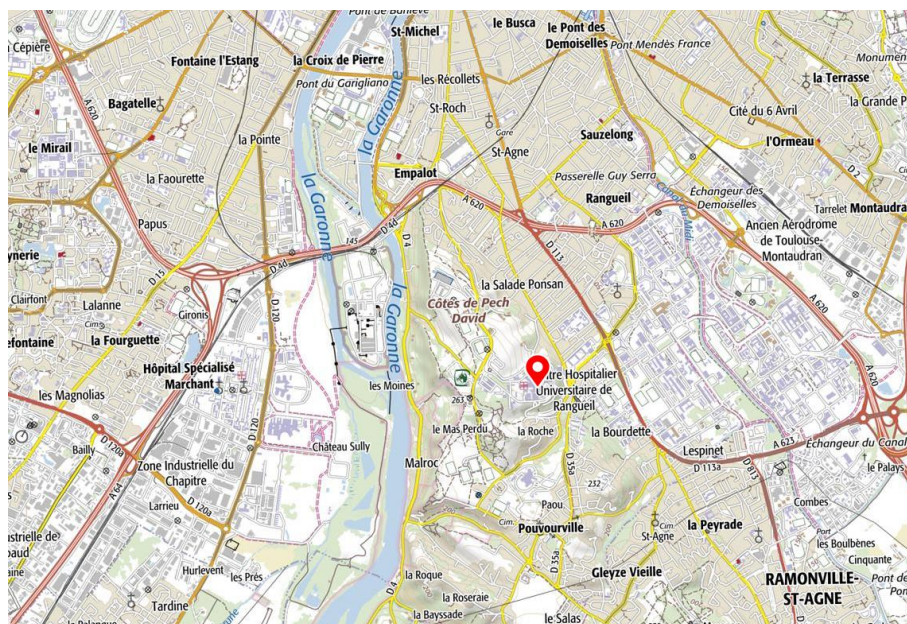


Figure 1 : Localisation de l'hôpital Rangueil

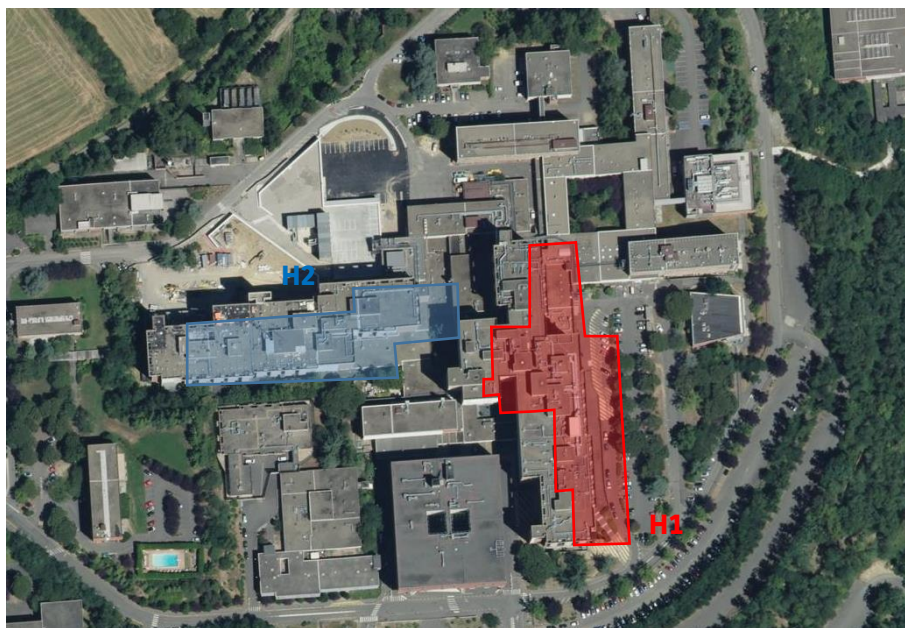
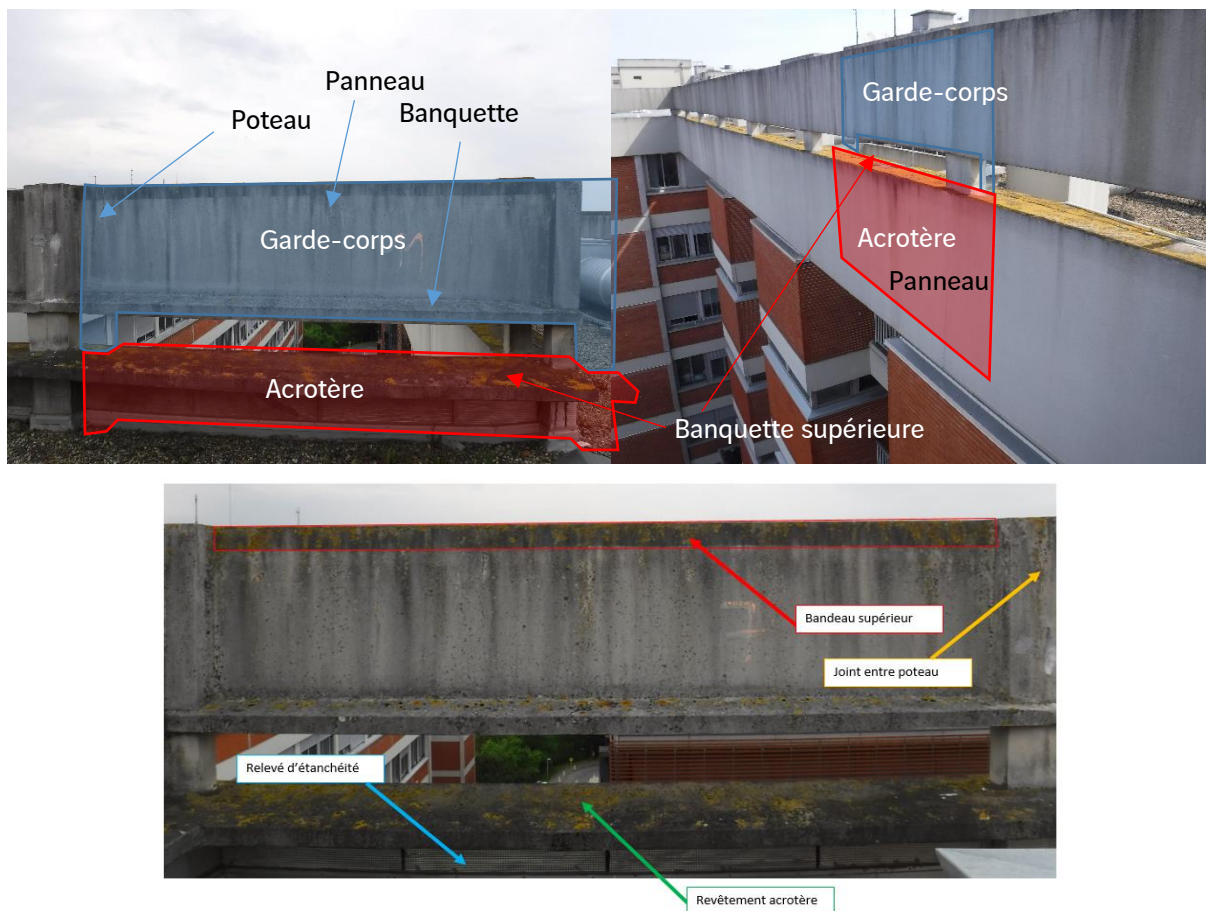


Figure 2 : Vue aérienne de l'hôpital Rangueil

I.2.1 - Acrotères

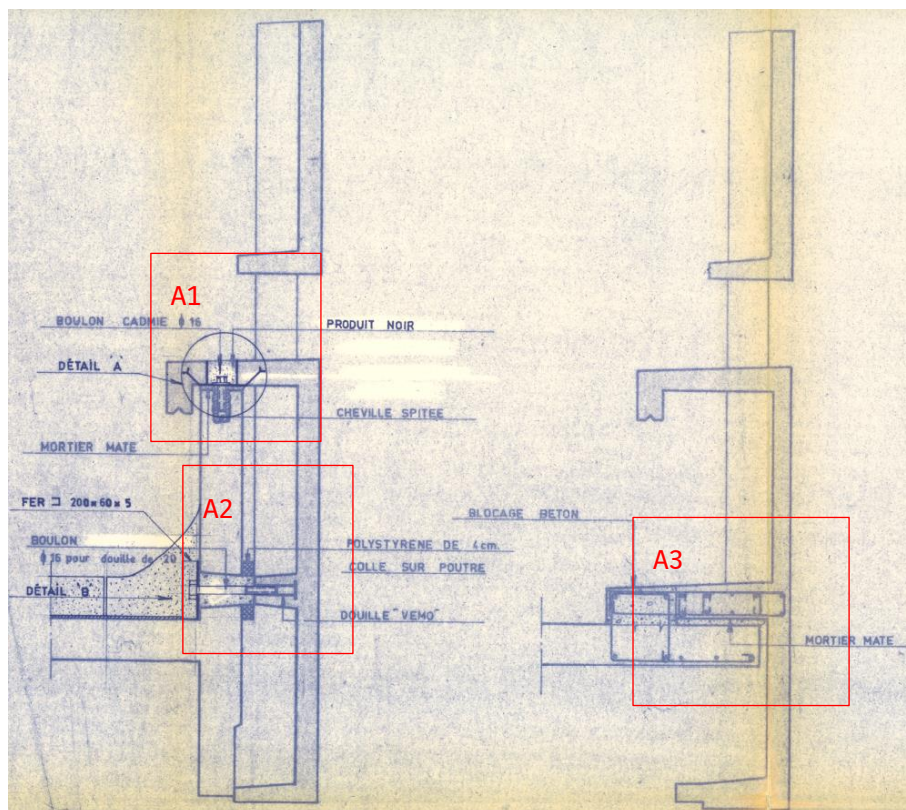
Pour la suite du rapport, nous adopterons la terminologie suivante :



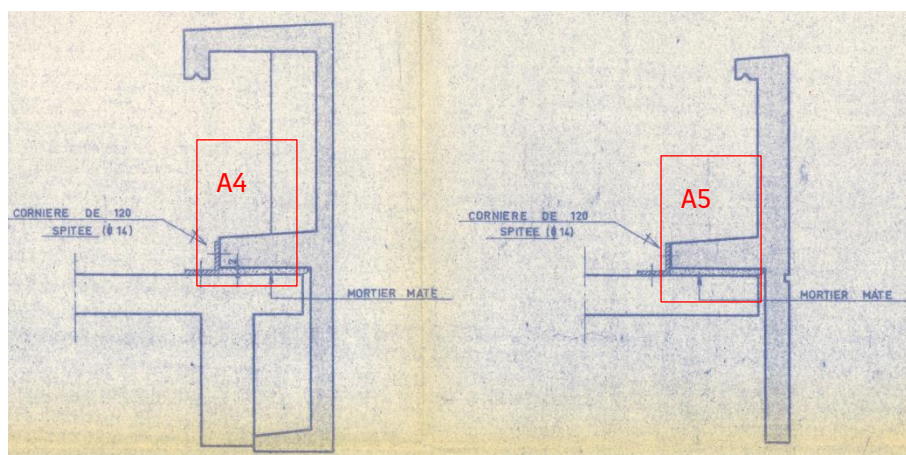
Le garde-corps sont constitués de deux poteaux, d'un panneau et d'une banquette.

Les acrotères sont constitués de deux poteaux, d'un panneau et de trois banquettes (supérieure, intermédiaire et inférieure).

Un élément préfabriqué correspond à un ensemble acrotère + garde-corps. On distingue 7 types d'éléments préfabriqués dont la longueur est variable : C, C1, C2, C3, C4, C5 et CS.



Extrait du plan P58 – à gauche coupe sur acrotères type C, C1 et CS – à droite coupe sur acrotère type C2



Extrait du plan P58 – à gauche coupe sur acrotère type C3 – à droite coupe sur acrotères type C4 et C5

I.2.2 - Système de fixation des acrotères de type C, C1 et Cs

Les systèmes de fixation supérieur des acrotères type C, C1 et Cs présentés sur le plan P58 (noté A1) n'ont pas été mis en œuvre (cf investigations décrites dans le rapport de diagnostic).

Ces systèmes ont été remplacés par des cornières soudées à un plat métallique noyées dans la banquette supérieure de l'acrotère et qui vient en butée sur le voile ou la poutre support de l'acrotère.

Le principe de fixation mis en œuvre est décrit dans le schéma ci-après :

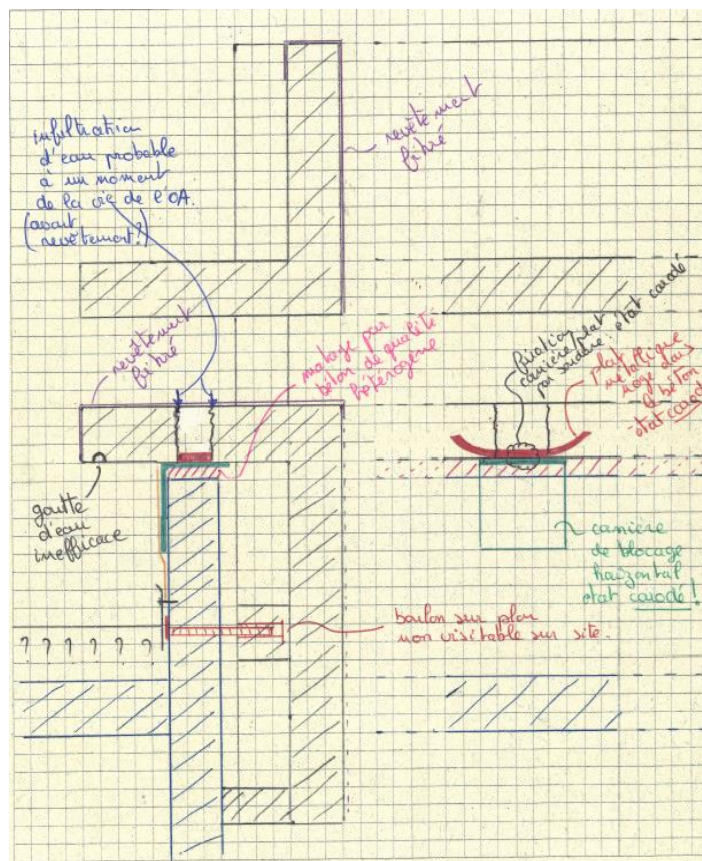


Figure 1 : principe de fixation des acrotères type C, C1 et Cs

I.2.3 - Principe des travaux

I.2.3.1 - Fonctionnement de la structure et principe de reprise

Dans le système actuel, les efforts verticaux sont entièrement repris par le matage présent sous la cornière métallique. La cornière métallique ainsi que le boulon en partie basse participent à la stabilité de l'ensemble vis-à-vis des efforts horizontaux comme le vent par exemple.

Les travaux de reprise devront :

- Refaire le matage si nécessaire ;
- Mettre en place une tige filetée avec deux platines en extrémités (voir figure ci-dessous)

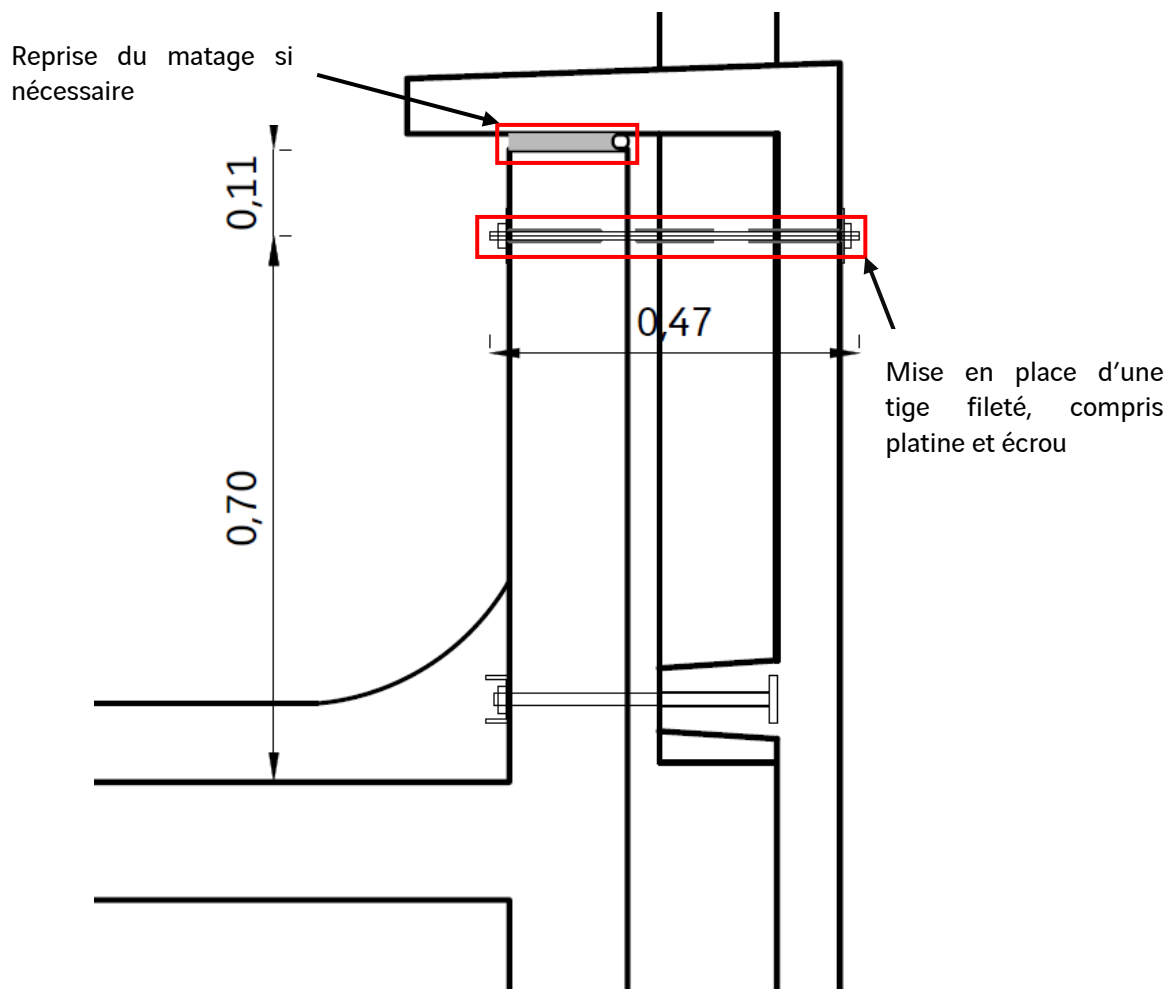


Figure 2 : Extrait des plans DCE-Principe de renforcement des acrotères type C, C1 et Cs

La fixation inférieure est supposée fonctionner normalement.

La fixation supérieure est à dimensionner pour reprendre les efforts liés au garde-corps béton (vent, chute de personne, etc.).

L'élément dimensionnant pour la fixation des acrotères est la capacité du support à reprendre les efforts horizontaux ce qui a conduit à mettre en place 4 fixations pour les acrotères de 3,50 m de long ainsi, on limitera l'espace entre deux fixations à 1 m.

I.2.3.2 - Reprise de l'étanchéité sous la banquette

Dans les différents rapports de diagnostics, il a été mis en évidence un défaut d'étanchéité au niveau du revêtement aluminium sous la banquette de l'acrotère. Ce défaut a engendré la corrosion prématurée de certaines fixations en acier.

Afin de se prémunir de cela, il a été choisi de retirer le revêtement en aluminium afin d'éviter toute stagnation d'eau d'infiltration contre les éléments métalliques. L'entrepreneur devra couper la chape alu au-dessus du solin existant (voir figure ci-dessous), et dans un second temps venir fixer un nouveau solin au niveau de la découpe de la chape afin d'assurer l'étanchéité du système :

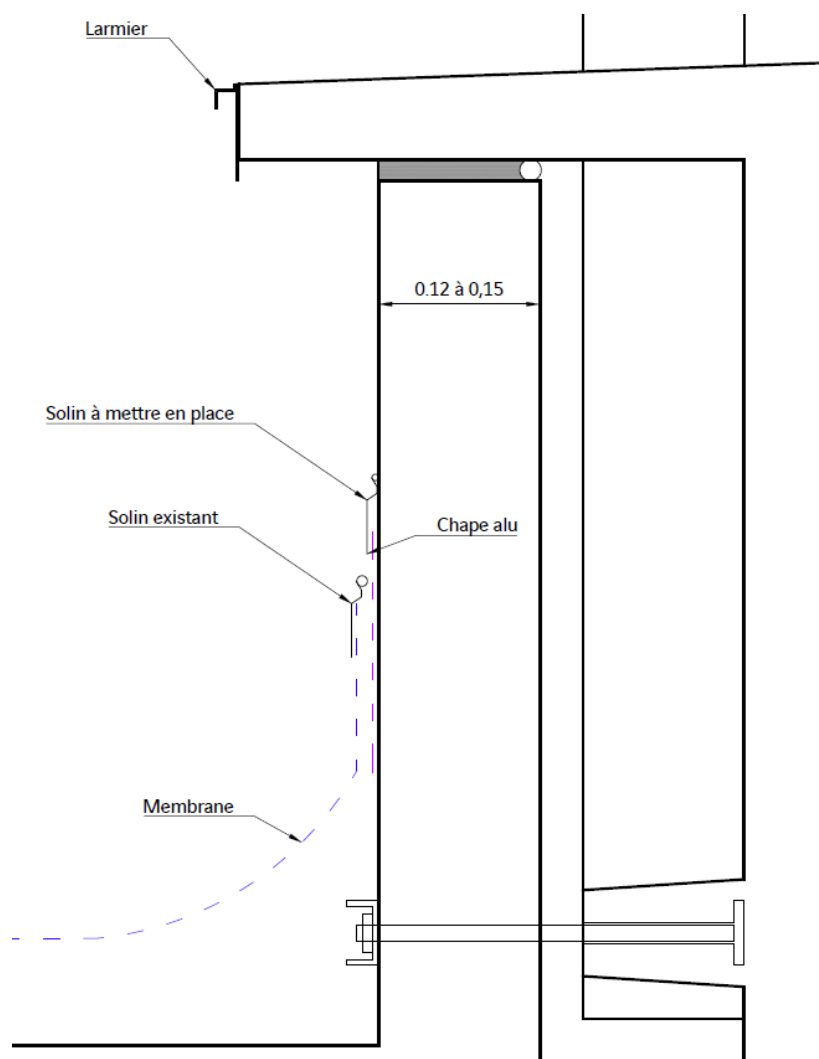


Figure 3 : Vue schématique – principe de réfection de l'étanchéité sous banquette

En complément, il sera installé un larmier en nez de banquette afin de compenser les défauts de l'engravure existante.

I.3 - Description des bâtiments

Le bâtiment H1 accueille les services médicaux de l'hôpital Rangueil, il comporte 7 étages et 2 niveaux de sous-sol.

I.4 - Données d'entrée

I.4.1 - Rapport de diagnostic

On liste ci-après les différents rapports de Rincent et SIXENSE :

Nom	Numéro	Ind	Date	Auteur
CHU Rangueil bâtiment H1 - Diagnostic acrotères béton	18-8-05064	A	07/02/2019	Rincent
CHU Rangueil bâtiment H1 - Diagnostic acrotères béton	18-8-05037	A	10/09/2018	Rincent
CHU Rangueil bâtiment H2 - Diagnostic acrotères béton	16-8-05016	A	27/06/2016	Rincent
CHU TOULOUSE - Rapport de diagnostic	A19 00274	A	07/02/2019	SIXENSE

I.4.2 - Plan d'exécution

On liste ci-après les plans d'exécution relatifs aux éléments préfabriqués (on ne liste pas tous les plans de détails) :

Nom	Numéro	Ind	Date	Auteur
Maçonnerie locaux terrasse forme de pente - repérage acrotères	H1 - M31	C	29/07/71	BETEC
Maçonnerie locaux terrasse forme de pente - repérage acrotères	H1 - M32	F	30/09/71	BETEC
Maçonnerie locaux terrasse forme de pente - repérage acrotères	H1 - M33	F	20/07/71	BETEC
Eléments acrotère type C coffrage	H1 - P50	D	16/09/71	BETEC
Acrotère type C principes d'armatures	H1 - PF50	A	04/10/71	BETEC
Eléments acrotère type C1 coffrage	H1 - P52	B	16/09/71	BETEC
Eléments acrotère type C2 coffrage	H1 - P53	D	16/09/71	BETEC
Acrotère type C2 principes d'armatures	H1 - PF53	A	01/10/71	BETEC
Eléments acrotère type C3 coffrage	H1 - P54	A	16/09/71	BETEC
Eléments acrotère type C4 coffrage	H1 - P55	B	22/11/71	BETEC
Eléments acrotère type C5 coffrage	H1 - P56	?	22/11/71	BETEC
Eléments acrotère type Cs coffrage	H1 - P57	B	16/09/71	BETEC
Principes d'accrochage des acrotères	H1 - P58	C	01/10/71	BETEC
Principe de montage des préfabriqués sur chambre avancée	H1 - P59	?	23/11/71	BETEC
Acrotère - type galette	H1H2 Pref9	?	23/11/71	BETEC
Détail d'armatures des clavetages	H1H2Pref23	?	23/11/71	BETEC

I.4.3 - Rapport de retour d'expérience

Ci-dessous est référencé le rapport de retour d'expérience du chantier test :

Nom	Numéro	Ind	Date	Auteur
CHU-TOULOUSE-REX-CHANTIER-TEST	A20-02531	A	27/04/2022	Sixense

II - PROGRAMME DES PRESTATIONS ET DES TRAVAUX

II.1 - Prestations générales

D'une manière générale, l'Entrepreneur devra l'ensemble des travaux et fournitures nécessaires à la réalisation de ses ouvrages capables de répondre aux besoins exprimés en fonctionnement normal et dans toutes les conditions requises de sécurité et de régularité sans qu'il puisse se prévaloir d'une erreur ou omission dans le présent descriptif ou sur les documents graphiques.

- Les ouvrages destinés à assurer la sécurité des personnes autorisées à pénétrer sur le chantier et leurs déplacements suivant l'avancement des travaux ;
- L'amenée et le repli du matériel de chantier ;
- L'installation de chantier dans les conditions fixées ;
- Le plan d'installation de chantier ;
- Le panneau de chantier, selon modèle fourni, avec perspective couleur ;
- Le nettoyage général du chantier hebdomadaire et mensuel ainsi que des abords, avec fourniture et gestion des bennes et évacuation en décharge des gravats ;
- La mise en place et la maintenance durant toute la durée des travaux de l'ensemble des clôtures extérieures et intérieures du chantier dans les conditions fixées ;
- La signalisation du chantier (extérieure et intérieure) ;
- Les travaux préparatoires et démarches administratives avant tout commencement des travaux ;
- Toutes les dispositions nécessaires à la sauvegarde des mitoyens et propriétés voisines ;
- Les mesures pour limiter la propagation des poussières et déchets ;
- L'exécution des ouvrages provisoires permettant de maintenir en fonction les ouvrages situés en périphérie ;
- Les démolitions et renforcements d'ouvrages nécessaires à l'exécution des travaux ;
- La remise en état des lieux (état d'origine) y compris démolition des ouvrages provisoires nécessaires aux travaux et pour l'installation du chantier ;
- L'ensemble des plans d'atelier et de chantier des ouvrages à exécuter ;
- Le dossier des ouvrages exécutés ;
- Dépose et reprise de l'étanchéité du site, compris mise en place de solins et larmiers ;
- Confortement des acrotères de types C, C1 et Cs, compris reprise du matage si nécessaire ;

II.2 - Quantités

Le Cadre de Décomposition du Prix Global et Forfaitaire est fourni.

Les quantités globales et forfaitaires, à la charge de l'entreprise, suivront obligatoirement le cadre du bordereau, éventuellement complété.

III - CONTRAINTES DE PROJET

III.1 - Contraintes saisonnières

Pour limiter l'impact sur l'exploitation du CHU, les travaux devront être réalisés durant les vacances scolaires d'été 2025 : entre le 30 juin 2025 et le 29 août 2025.

Les plages de travail s'inscriront entre 7h et 19h, sauf cas exceptionnels validés par le MOA, les travaux seront réalisés en semaine.

III.2 - Contraintes d'accès

L'accès à la toiture est central, il se fait par une cage d'escalier.



Figure 4 : Vue satellite du site – localisation du point d'accès en toiture

L'accès des personnels et matériels à la toiture va entraîner l'utilisation des escaliers et ascenseurs du bâtiment. L'entreprise se limitera aux escaliers et ascenseurs accessibles au public, l'utilisation des montes malades est prohibée. Il conviendra de définir un trajet reliant les zones de travaux aux installations de chantier permettant de limiter l'impact sur l'exploitation. Il conviendra que ce trajet ne traverse pas de service, toutefois, à ce stade, nous n'avons pas repéré de trajet qui n'impose pas de traverser le service du 7^{ème} étage.

Les acheminements de matériel en toiture seront autant que possible concentrés sur une journée en démarrage de chantier.

Les évacuations de déchets de chantier seront également concentrées sur certains jours définis avec le MOA → idéalement une seule phase d'évacuation en fin de chantier.

Des solutions de grutage pourront être proposées par l'entreprise.

III.3 - Stockage en toiture

Les matériels et matériaux pourront être stockés dans les locaux techniques des ascenseurs toutefois, ces pièces ne pourront pas être fermées et l'accès devra être garanti aux personnes en charge de l'entretien des ascenseurs (position et volume des stockage à valider avec le MOA). L'entreprise devra prendre ses dispositions pour sécuriser son matériel (caisses fermées, cadenas, chaines...)

Les déchets en attente d'évacuation devront être stockés de façon à garantir qu'ils ne s'envolent pas.

III.4 - Accès eau et électricité

L'entreprise pourra se brancher aux prises électriques disponibles dans les locaux techniques en toiture. Toutefois, l'ampérage des matériels connectés à ces prises devra être limité (recharge de batterie, branchement de petit électroportatif...), les prises utilisables par l'entreprise seront indiquées par le MOA au démarrage.

Aucun accès à l'eau n'est possible en toiture, l'entreprise devra acheminer ses besoins en eau en toiture (bidons...). L'entreprise pourra s'approvisionner en eau au niveau des services techniques du CHU.

III.5 - Contraintes de sécurité

III.5.1 - Sécurité des usagers du site

Les travaux sur les acrotères induisent automatiquement un risque de chute d'objet ou de matériau. Il sera donc indispensable d'interdire la circulation piétonne et routière sous les zones de travaux. La fermeture de ces circulations sera réalisée par la pose de grilles de grande hauteur (type héras). La fermeture des zones et la signalisation piétonne pour rediriger les flux est à la charge de l'entreprise après validation par le Maître d'ouvrage.

On peut distinguer trois types de zones :

- Les zones de travaux donnant sur la toiture d'un autre bâtiment,
- Les zones de travaux donnant sur une zone accessible à pied ou en voiture (parking, espace vert, espace de circulation piétonne, accès au bâtiment possible à condamner)
- Les zones de travaux donnant sur un accès au bâtiment impossible à condamner

Pour les zones type 1 donnant sur des toitures de bâtiments adjacents, les accès à la toiture seront fermés par les services du CHU, l'entreprise mettra en place un affichage sur les accès et mettra en place une zone de sécurité sous les zones de travaux matérialisées par une rubalise.

Pour les zones type 2 donnant sur des zones accessibles en voiture ou à pied, une zone de sécurité de 5 m à partir de la façade sera fermée avec des barrières de grande hauteur (type héras). Une signalisation pour indiquer la présence d'un chantier interdit au public sera mise en œuvre par l'entreprise et une signalisation pour rediriger les flux piétons sera posée par l'entreprise selon les consignes du MOA.

Pour les zones type 3 donnant sur des accès au bâtiment impossibles à condamner, l'entreprise mettra en place un tunnel de sécurité au droit de l'accès. A ce stade, seul l'accès sud-est du bâtiment H1 a été identifié.

L'utilisation de filet ou dispositifs antichute pour les outils pourra être étudié par l'entreprise.

III.5.2 - Sécurité des équipes de travaux

Il conviendra de s'assurer que les personnels en toiture sont en sécurité pour travailler.

Les travaux sur cordes devront être assurés par des professionnels qui devront mettre en place tous les dispositifs nécessaires à leur protection.

La coactivité entre les équipes sur cordes et les équipes en toiture devra être coordonnées. A ce stade nous identifions comme risque : l'impact des ancrages des cordes sur la circulation en toiture, la chute d'élément en toiture sur les personnels sur cordes, l'impact des travaux en toiture sur la sécurité des ancrages des cordes.

III.6 - Contraintes liées aux nuisances

Les travaux vont engendrer des nuisances sonores en particulier pour les phases de perçage et de piquage. Ces nuisances peuvent être particulièrement gênantes pour les usagers de l'ouvrage.

Il conviendra de limiter au maximum ces nuisances sonores.

III.7 - Contraintes liées aux équipements

La toiture du bâtiment H1 présente de nombreux équipements (ventilation, système d'éclairage pour les engins volants, évacuations...). Nous n'avons pas identifié de besoin de déposer des équipements pour réaliser les réparations.

L'entreprise fera en sorte de ne pas dégrader ces éléments.

Le cheminement de l'entreprise en toiture sera complexifié par les équipements. Le positionnement des zones de stockage devra prendre en compte ces difficultés de cheminement.

III.8 - Contraintes environnementales

Les déchets produits par le chantier seront traités en décharge adaptée. Les principaux déchets seront produits par la dépose du relevé d'étanchéité.

III.9 - COVID 19

Les règles en vigueur de OPPBTP vis-à-vis de la pandémie seront appliquées sur le chantier.

III.10 - Parking

Deux places de parking pour les véhicules de chantier seront mises à disposition de l'entreprise au pied du bâtiment H1 (parking à l'Est du bâtiment).

Les autres véhicules devront stationner en dehors du CHU.

III.11 - Amiante

Des reconnaissances ont été faites en 2019, et n'ont pas relevé de présence d'amiante sur le site.

IV - PRESCRIPTION TECHNIQUES

IV.1 - Assurance de la qualité

IV.1.1 - Définition

La démarche qualité en phase exécution des travaux est définie par trois niveaux :

- Niveau 1 : Contrôles par sondage

Le premier niveau de définition ne fait l'objet d'aucune formalisation.

Les Conducteurs de Travaux réalisent des contrôles par sondage sur les points essentiels définis par les bureaux techniques ou le Maître d'Œuvre.

- Niveau 2 : Plan de Contrôle

Le Plan de Contrôle décrit l'ensemble des dispositions méthodologiques mises en œuvre par l'Entrepreneur permettant de donner l'assurance que les travaux livrés sont conformes.

Il est composé de l'ensemble des Fiches Contrôles Exécution de l'entreprise qui décrivent les points essentiels à contrôler lors de l'exécution. Les fiches sont formalisées à partir d'une analyse des risques de non-qualité.

- Niveau 3 : Plan Assurance Qualité (P.A.Q.)

Le P.A.Q. décrit l'ensemble des dispositions méthodologiques et organisationnelles mises en œuvre par l'Entrepreneur permettant de donner l'assurance que les travaux livrés sont conformes.

Il complète le Plan de Contrôle par :

- L'engagement de l'Entrepreneur à respecter nos exigences qualité,
- La définition des dispositions d'organisation.

IV.1.2 - Choix du niveau de la démarche qualité

Le P.A.Q sera adopté pour l'ensemble des éléments du projet.

Les principes généraux des dispositions en la matière sont les suivants :

- Le présent CCTP précise les prescriptions (moyens) et les spécifications (résultats) du Maître d'œuvre ;
- Les prescriptions font l'objet d'un contrôle en cours de production (acceptation de matériel, dispositions pratiques...);
- Les spécifications font l'objet des contrôles de conformité ;

Le contrôle extérieur consiste en :

- La vérification du respect du P.A.Q ;
- Des acceptations et des contrôles en cours de production ;
- Le rassemblement des documents établis au titre du P.A.Q. de l'Entrepreneur, et permettant de justifier que la qualité requise a été obtenue ;
- Essentiellement les contrôles de conformité (le plus souvent de façon inopinée en complément du contrôle externe) ;

L'Entrepreneur doit :

- Fournir dans son offre un Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance de la qualité (SOPAQ) ;
- Fournir dans le mois qui suit la notification du marché le Plan d'Assurance de la Qualité (PAQ) ;

Ce plan, du genre C, (contrôles interne et externe) précisera notamment :

- Les laboratoires chargés du contrôle interne et externe, proposés à l'acceptation du Maître d'œuvre.
- Les dispositions générales du contrôle interne (organisation, encadrement, réglages du matériel...).
- Les missions, les moyens et les procédures d'intervention du contrôle externe.

Les laboratoires responsables du contrôle externe d'une part et du contrôle extérieur d'autre part devront avoir fait l'objet d'une "labellisation" qualité reconnue.

IV.1.3 - Dossier d'exécution

Le dossier d'exécution du Constructeur justifie que les travaux tels que réalisés sont conformes aux spécifications du projet.

Ce dossier comprend :

- Les documents relatifs à la conception et aux contrôles correspondants.
- Les documents relatifs aux matériaux et produits et aux contrôles correspondants.
- Les documents relatifs à l'exécution et aux contrôles.

IV.2 - Document technique généraux à respecter

L'Eurocode sera le référentiel normatif du projet. Les Eurocodes seront appliqués avec leur annexe nationale française.

Les documents applicables sont ceux en vigueur au premier jour du mois d'établissement des prix.

La liste des documents énumérés ci-après n'est pas limitative.

Il sera fait également emploi des DTU, fascicule ou CPT notamment :

- DTU 20.12 : Gros œuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité ;
- DTU 43.1 : Travaux de bâtiment-Etanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine ;

IV.2.1 - Eurocodes

Les Eurocodes sont appliqués avec leur annexe nationale française.

Eurocode 0 : Bases de calcul des structures	
Code	Règlement
NF EN 1990	Eurocodes structuraux – Bases de calcul des structures (mars 2003) et NF P06-100-2 (juin 2004). (Annexe nationale)
NF EN 1990/A1	Amendement A1 (juillet 2006) et Annexe Nationale de l'Amendement A1 (décembre 2007)
NF EN 1990/A1	Annexe A2 – Application aux ponts (juillet 2006) et NF EN 1990/A1/NA (décembre 1997)

Eurocode 1 : ACTIONS SUR LES STRUCTURES	
Code	Règlement
NF EN 1991-1-1	Actions générales – Poids volumiques, poids propres, charges d’exploitation des bâtiments (mars 2003) et NF P06-111-2 (juin 2004)
EN 1991-1-1 :2002/AC : 2009	Corrigendum de la NF EN 1991-1-1-(novembre 2009)
NF EN 1991-1-2	Partie 1-2 : Actions générales - Actions sur les structures exposées au feu. (Juillet 2003) + EN 1991-1-2 :2002/prAC (août 2009) : Corrigendum de la NF EN 1991-1-2 + NF EN 1991-1-2/NA (février 2007) : Annexe Nationale.
NF EN 1991-1-3	(Avril 2004) : Partie 1-3 : Actions générales - Charges de neige. EN 1991-1-3 :2003/AC : 2009 (octobre 2009) : Corrigendum de la NF EN 1991-1-3 NF EN 1991-1-3/NA (mai 2007) : Annexe Nationale
NF EN 1991-1-4	Actions générales – Actions du vent (novembre 2005) et NF EN 1991-1-4/NA (mars 2008)
NF EN 1991-1-5	Actions générales – Actions thermiques (mai 2004) et NF EN 1991-1-5/NA (février 2008)
NF EN 1991-1-6	Actions générales – Actions en cours d’exécution (novembre 2005) et NF EN 1991-1-6/NA (mars 2009)
EN 1991-1-6 : 2005/AC : 2008	(Février 2009) : Corrigendum de la NF EN 1991-1-6 NF EN 1991-1-6/NA (mars 2009) : Annexe Nationale
NF EN 1991-1-7	Actions générales – Actions accidentelles (février 2007) et NF EN 1991-1-7/NA (septembre 2008)

Eurocode 2 : Calcul des structures en béton

Code	Règlement
NF EN 1992-1-1	Règles générales et règles pour les bâtiments (octobre 2005) et NF EN 1992-1-1/NA (mars 2016)
NF EN 1992-2	Ponts en béton – Calcul et dispositions constructives (mai 2006) et NF EN 1992-2/NA (avril 2007)
EN 1992-1-1 :2004/AC : 2008	(Juin 2009) : Corrigendum de la NF EN 1992-1-1 + NF EN 1992-1-2/NA (octobre 2007) : Annexe Nationale.
NF EN 1992-3	NF EN 1992-3 (décembre 2006) : Partie 3 : Silos et réservoirs + NF EN 1992-3/NA (juillet 2008) : Annexe Nationale
FD P 18-717	Calcul des structures en béton – guide d’application des normes NF EN 1992 (décembre 2013)

Eurocode 3 : Calcul des structures en acier

Code	Règlement
NF EN 1993-1-1 octobre 2005	Calcul des structures en acier. Partie 1.1 : règles générales pour les bâtiments et NF EN 1993-1-1/NA mai 2007

IV.2.2 - Normes

La qualité des matériaux utilisés et l'exécution des ouvrages seront conformes aux normes et documents en vigueur et notamment :

En règle générale, l’entrepreneur devra se conformer à l’ensemble des normes, documents techniques unifiés, règlements et cahier des prescriptions communes applicables aux marchés de travaux de bâtiment passés au nom de l’État (CPC) en vigueur au moment de l’offre et en particulier :

Guide d’application

Code	Règlement
FD P 18-717	Eurocode 2 — Calcul des structures en béton-Guide d'application des normes NF EN 1992 – (Décembre 2013)

Béton

Code	Règlement
NF EN 206-1	Béton : spécification, performances, production et conformité (avril 2004)
NF EN 206-1/A1	Béton : spécification, performances, production et conformité (avril 2005)
NF EN 206-1/A2	Béton : spécification, performances, production et conformité (octobre 2005)

Aciers pour béton armé

Code	Règlement
NF EN 10080	Aciers soudables pour béton armé (septembre 2005)
NF A35-015	Aciers soudables lisses (novembre 2009)

IV.3 - Hypothèses de site

Région :	Midi-Pyrénées	
Département :	Haute-Garonne (31)	
Canton :	Toulouse 11e Canton	
Commune :	Toulouse	

Sismicité :	Très Faible	Décret du 22.10.2010

Températures extrêmes de l'air sous abri :	T _{max} :	40,0 °C NF EN 1991-1-5/NA
	T _{min} :	-20,0 °C Clause 6.1.3.2(1)

Vitesse de référence du vent :	Région :	1 NF EN 1991-1-4/NA
	soit v _{b,0} =	22,0 m/s Tableau 4.4 (NA)

Charge de neige :	Région :	A2 NF EN 1991-1-3/NA
	Altitude :	200 m Tableau A.2
	Valeur caractéristique : S _k :	0,45 kN/m²
	Valeur exceptionnelle : S _{Ad} :	1,00 kN/m²

Gel :	Modéré	NF P 18-326

IV.4 - Actions

IV.4.1 - Valeurs des coefficients partiels de sécurité ou d'aptitude au service

Les combinaisons qui seront menées sont celles de l'Eurocode 0 appliquées au bâtiment. Les valeurs de ψ_2 et ψ_1 à prendre en compte seront celle de l'annexe A1 de l'En1990-Eurocode 0, applicable au bâtiment – tableau A1 :

Action	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Toitures	0,7	0,7	0,6

IV.4.2 - Poids propre

Poids propre des éléments structurants ou non, résultant des dimensions des matériaux mis en œuvre et de leur poids spécifique tel que défini par la norme Eurocode NF EN1991.1 ou les fiches de matériaux.

IV.4.3 - Charge d'exploitation sur garde-corps

Conformément à l'Eurocode 1, il sera pris en compte une charge de 1 kN/m en haut du garde-corps béton.

IV.4.4 - Actions climatiques

IV.4.4.1 - Neige

La charge de neige sera négligée sur ces ouvrages.

IV.4.4.2 - Vent

Dans le cadre de l'application des Règles Eurocodes 1 NF EN 1991 + annexe nationale, l'opération est située :

- En zone 1, en ce qui concerne le vent, site normal ($v_{b0}=22\text{m/s}$) :
- Coefficient de direction : 1
- Coefficient de saison : 1
- Coefficient orographique : 1
- Catégorie du terrain : Il est pris en compte un terrain de type II (rase campagne)
- $Z_0=0.20$ / $Z_{\min} = 5$
- Période de retour envisagée pour la structure : 50 ans $P=0.02$, $c_{\text{prob}}=1.0$

V - CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX EMPLOYES

V.1 - Généralités

V.1.1 - PAQ - Matériaux

L'Entrepreneur soumettra au visa du Maître d'œuvre avant tout approvisionnement du chantier le Plan d'Assurance Qualité -PAQ- Matériaux.

Ce document précisera :

- Les conditions d'exécution, d'identification à effectuer sur les matériaux livrés ou, en l'absence d'identification, les conditions du contrôle de conformité.
- Les provenances.
- Les conditions de transports, de manutention et de stockage.
- Les mesures adoptées pour préserver la pérennité des éléments, en cours de chantier (exemple repérage fils de précontrainte dans les DAL...).

Il traitera en particulier des éléments préfabriqués de plancher, et en pieds de façades.

V.1.2 - Fourniture des matériaux

Tous les matériaux employés dans la construction des ouvrages seront fournis par l'Entrepreneur. Ils proviendront d'usines, de carrières et de sablières proposées par l'Entrepreneur et agréées par le Maître d'œuvre.

Tous les matériaux devront être conformes aux DTU et normes en vigueur de l'AFNOR et, pour les matériaux non traditionnels, aux prescriptions des agréments délivrés par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) ou les organismes de contrôle technique agréés.

Par le fait même de sa soumission, l'Entrepreneur reconnaît s'être rendu compte de la situation des lieux de provenance, des moyens de transport ou d'accès existants ou à créer.

En conséquence, aucune réclamation ne sera admise à cet effet.

3.2.4 - Mortier de matage

L'Entreprise soumet à l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre un produit de réparation à base de liant hydraulique de classe R4 selon la norme NF EN 1504-3.

Le produit proposé doit être titulaire d'un marquage CE conformément à cette norme et est également admis à la marque « NF – Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique » au titre de la norme NF EN 1504-3 et est titulaire d'un droit d'usage de la marque en cours de validité.

La classe de résistance des produits utilisés est R4 et avoir des références dans des domaines d'utilisation analogues.

La conformité des produits ou systèmes fera l'objet d'une procédure de réception telle que suivant :

- Vérification de la conformité de la livraison (quantité, respect des prescriptions techniques) ;
- Vérification de la nature et l'origine du produit (société productrice, usine de fabrication, étiquetage avec référence aux marques, homologation, norme... ;
- Vérification du lot, de la date de fabrication ;
- Vérification de la date de péremption ;
- Vérification de la notice technique précisant les prescriptions techniques particulières d'emploi et les conditions d'emploi du produit ;
- Réalisation de prélèvements pour essais en laboratoire afin de s'assurer de la conformité des produits en cours de travaux. Les essais devront être réalisés par un laboratoire agréé par le Maître d'œuvre. La procédure de prélèvement, le nombre de prélèvements réalisés et la procédure de réalisation des essais devra faire l'objet d'un accord préalable du Maître d'œuvre ;

V.2 - Platines métalliques

Les platines métalliques seront conformes à la norme EN 10029, Tôles en acier laminées à chaud, d'épaisseur égale ou supérieure à 3 mm — Tolérances sur les dimensions, la forme et la masse.

Les éléments métalliques seront extérieurs et donc prévu en acier inoxydable A4.

V.3 - Nuances d'acier boulonnerie et tige fileté

Ces éléments devront respecter les critères suivants :

- Classe 8.8 ou 10.9
- Les boulons SB seront CE et les boulons HR seront NF
- Les éléments extérieurs seront en acier inoxydable A4

V.4 - Larmiers et solins

L'entrepreneur transmettra un avis technique valide des solins et larmiers proposés. Ces éléments seront en acier inoxydable A4. Ils seront à la fois collés et fixées mécaniques.

VI - MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

VI.1 - Prescriptions générales

Le fait de présenter une offre pour la réalisation de l'opération projetée implique que l'entrepreneur ait apprécié toutes les difficultés qu'il peut y rencontrer, qu'il ait pris tous les renseignements utiles, qu'il connaisse les lieux et qu'il ait tenu compte des contraintes d'exploitation et d'approvisionnement pour définir le phasage des travaux.

L'entrepreneur aura notamment pris les dispositions nécessaires afin d'organiser une visite afin d'effectuer un relevé préliminaire détaillé avant démarrage des travaux afin de vérifier l'exactitude des cotes des existants et des quantités, ces dernières étant données à titre indicatif.

L'entrepreneur a l'entière responsabilité de tous les travaux quelles que soient les difficultés rencontrées. L'entrepreneur soumettra à l'acceptation du maître d'œuvre toutes les dispositions techniques qui ne font pas l'objet de stipulations du contrat. Ces dispositions ne peuvent être contraires aux règles de l'art ni être susceptibles de réduire la sécurité de la structure en phase de service.

L'entrepreneur devra avoir constamment (présence permanente) sur le chantier un responsable de chantier compétent et chargé de le représenter pour recevoir les instructions du maître d'ouvrage, de l'exploitant ou de la maîtrise d'œuvre et en assurer l'exécution.

VI.2 - Procédés d'exécution propres aux entreprises

Les entreprises sont tenues de répondre sur la base du projet technique défini par le dossier de consultation.

Cette obligation s'étend aux options techniques qui, sous la dénomination de variantes, ont été définies par le rédacteur du projet et doivent apparaître dans l'acte d'engagement en plus-value et moins-value.

Toutefois, les entreprises peuvent signaler les changements qu'elles souhaiteraient voir apporter au projet dans la mesure où ces modifications ne concernent que des ajustements de détails jugés nécessaires pour une définition totale et forfaitaire du projet.

Ces changements sont signalés par l'adjonction de pièces justificatives comportant :

- Les spécifications techniques détaillées.
- Les plans techniques correspondants.
- Le devis quantitatif estimatif.

Pour l'emploi des matériaux ou des procédés de construction non traditionnels, l'Entrepreneur est tenu :

- De fournir la preuve que le procédé fait l'objet d'un avis technique du CSTB.
- De prévoir sur les plans les mêmes dispositions que celles qui ont fait l'objet de l'avis technique et de tenir compte des réserves contenues dans celui-ci.
- De n'entraîner aucun supplément, ni retard sur le planning.
- De soumettre le procédé pour agrément au Maître d'œuvre.

VI.3 - Documents à fournir par l'entreprise titulaire

L'ensemble des documents à fournir sont soumis au VISA du maître d'œuvre.

- Le compte rendu du relevé préliminaire avant démarrage des travaux détaillant pour l'ensemble des éléments, leur localisation, les dimensions, la présence ou non de points spécifiques associés, les longueurs de couverture à prévoir ;
- Les études d'exécution de réparation : note de calcul validant la solution de réparation, notamment la justification des dimensions, positionnement des platines et les nombres/profondeurs de tige proposé par l'entreprise (Notes de calculs et plans d'exécution) ;
- Le programme d'exécution des travaux : comprenant le calendrier prévisionnel des travaux avec la date de démarrage, la description générale des matériels et méthodes à utiliser, le projet des installations de chantier et des ouvrages provisoires (si envisagé) ainsi que les procédures d'exécution des travaux ;
- Les documents internes relatifs à la sécurité et protection de la santé ;
- Le dossier de recollement : Une note d'intervention après chaque phase de travaux comportant un reportage photographique pour chaque mise en place de renforcement, l'ensemble des documents précédemment cités et tous autres documents propres au chantier.

VI.4 - Programme d'exécution des travaux

VI.4.1 - Calendrier d'exécution des travaux

Pour l'établissement du calendrier d'exécution des travaux et pour l'organisation du chantier, l'entreprise tiendra compte des indications du § III « Contraintes de projet ».

Le calendrier d'exécution des travaux sera présenté de telle sorte qu'apparaissent les tâches critiques et leur enchaînement. Il sera procédé tous les jours, à l'examen et à la mise à jour du planning. **En cas de retard supérieur à 2 (deux) jours, l'entrepreneur procédera au recalage du calendrier d'exécution en indiquant les moyens supplémentaires à mettre en œuvre pour éviter tout dérapage.**

VI.4.2 - Description générale des matériels et méthodes à utiliser

L'entrepreneur précisera les dispositions, aménagements particuliers et sujétions envisagées pour la réalisation des renforcements et des aménagements des accès.

Il indiquera notamment :

- Le type de matériel nécessaire à l'exécution des travaux ainsi que son accessibilité au site,
- Les aménagements spécifiques (environnement et accès si nécessaire),
- La méthodologie de nettoyage préalable des zones à renforcer,
- Les techniques de mise en œuvre des renforcement (scellement des platines)
- Les matériaux et la méthodologie utilisée pour assurer la mise en place des capots de protection en tête de mur de refend
- L'enchaînement des tâches et le phasage éventuel,

VI.4.3 - Procédure d'exécution

Les procédures d'exécution à produire par l'entrepreneur en phase préparation (liste non exhaustive) sont les suivantes :

- Installations de chantier et accès aux zones de renforcement.
- Nettoyage et préparation des zones de renforcement.
- Mise en place des renforts (y compris points particuliers)
- Reprise de l'étanchéité en partie haute du relevé, compris :
 - Mise en place d'un solin ;
 - Mise en place d'une goutte d'eau en nez de banquette ;

Une **analyse des risques** propres à chaque tâche décrite dans la procédure devra être annexée.

VI.5 - Préparation de la zone de renforcement

Avant la mise en place des platines, l'entreprise travaux assurera le contact parfait entre le béton et la platine par la suppression de l'enduit uniquement sur la zone d'emprise de la platine (ponçage/burinage avec utilisation d'un appareil auto-aspirant). **Il ne sera pas toléré le décapage sans moyen de réduction significatif de l'émission de poussière** et de bruit.

Le décapage devra se limiter au strict nécessaire afin de ne pas modifier le visuel de la façade.

Une variante par mise en place d'une épaisseur "fine" de matage entre la platine et le parement béton pourra être envisager ; soumis à validation de la maîtrise d'œuvre (procédure soumis à VISA)

VII - ESSAIS, CONTRÔLES ET PROTOTYPES

Afin de prévenir les aléas techniques découlant d'un mauvais fonctionnement des installations, l'entreprise devra présenter à la maîtrise d'œuvre son programme de contrôle interne en précisant les dispositions prévues sur le chantier pour en assurer le respect et procéder pendant la période d'exécution des travaux aux vérifications techniques qui leur incombent aux termes de la loi du 4 janvier 1978.

En début de chantier, l'entrepreneur donnera le nom de la personne chargée d'assurer le contrôle des matériaux et de leur mise en œuvre. Il est rappelé que le contrôle interne auquel sont assujetties les entreprises doit être réalisé à différents niveaux :

- Au niveau des fournitures, quel que soit leur degré de finition, l'entrepreneur s'assurera que les produits commandés et livrés sont conformes aux normes et aux spécifications complémentaires éventuelles du marché ;
- Au niveau du stockage, l'entrepreneur s'assurera que celles de ses fournitures qui sont sensibles aux agressions des agents atmosphériques ou aux déformations mécaniques, sont convenablement protégées ;
- Au niveau de la fabrication et de la mise en œuvre, le responsable des contrôles internes de l'entreprise vérifiera que la réalisation est faite conformément aux normes NF EN ou aux Règles de l'Art ;
- Au niveau des essais, l'entrepreneur réalisera les vérifications ou essais imposés par les normes NF EN et les règles professionnelles et les essais particuliers supplémentaires exigés par les pièces écrites ;

Si les essais et contrôles effectués par l'entreprise ne s'avéraient pas satisfaisants au regard des technologies utilisées, la Maîtrise d'Œuvre ou le Contrôleur Technique se réservent le droit de faire exécuter aux frais de l'entreprise, tous les essais et contrôles qu'elles jugeraient nécessaires.

Ces essais et contrôles pourraient porter notamment sur :

- La qualité des matériaux et leurs caractéristiques mécaniques ;
- L'aspect des matériaux ;
- La résistance des matériaux employés sous différentes sollicitations prévues au projet ;
- La solidité des ouvrages ;
- Les technologies et /ou scénarios de mise en œuvre, etc ;

VIII - DESCRIPTION DES TRAVAUX

VIII.1 - Travaux préparatoires

VIII.1.1 - Les constats d'huissier

Un état des lieux des avoisinants (clôtures et construction) sera effectué au démarrage de ses travaux et à la charge du présent lot, par un huissier. Le constat sera effectué sur les constructions, l'état du terrain, voiries et constructions avoisinantes.

Ce constat sera établi contradictoirement avec le Maître d'ouvrage et la Maîtrise d'œuvre.

Le constat sera renouvelé en fin de chantier.

VIII.1.2 - Les démarches préalables, autorisations

L'entrepreneur devra faire en temps utile, sans que le coordinateur général de travaux ait à le lui demander, toutes les démarches d'autorisation nécessaires auprès des administrations et différents services pour le parfait déroulement du chantier, en particulier pour : les raccordements en eau, électricité, téléphone, mesures d'hygiène (assainissement) nécessaires au besoin du chantier :

- La demande d'autorisation de voirie pour mise en place de la grue, échafaudages, etc...
- La réfection des trottoirs en fin d'opération.

VIII.1.3 - Les études d'exécution, et plans d'ateliers à la charge de l'entreprise

Les plans d'exécution des ouvrages sont à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot à partir des plans guides et pièces écrites du dossier de consultation.

Les sections indiquées sur les plans guides sont à considérer comme indicatives, étant entendu que le dimensionnement définitif sera à la charge du bureau d'étude de l'entreprise.

L'entreprise est tenue de réaliser les ouvrages conformément aux plans guides fournis lors de l'appel d'offre.

Dans son cadre de décomposition du prix, l'entreprise fera apparaître le montant de ses études propres et du poste DOE.

Seront également prévus à la charge de l'entreprise les plans d'ateliers et de chantier (PAC) concernant le chantier :

- L'Entrepreneur établira, à sa charge et à ses frais, les études et les plans d'atelier, les plans de fabrication, les plans de tramage ou calepinage ;
- Plans et notes correspondant à une méthodologie particulière d'exécution ;
- Tous plans des ouvrages liés aux installations de chantier ;
- Plans et / ou notes des tolérances d'exécution proposées par l'Entreprise.
- Tous plans nécessaires à la parfaite réalisation des ouvrages.
- Plans de phasage éventuel d'exécution.
- Toutes modifications et mises au point relevant des obstacles sur le chantier.

VIII.1.4 - La clôture de chantier

Installation périmétrique de la clôture de chantier, hauteur 2,30 m mini + bas volets hauteur 50 cm.

Panneaux de type Heras ou équivalent, fixes.

Compris colliers d'attaches sécurisés,

Entraxe poteaux maximum : 2,50 m.

Les différentes clôtures et systèmes de protection doivent être conformes aux contraintes définies §III.5.1 et notamment vis-à-vis de l'impossibilité de fermer même temporairement l'accès sud-est de l'Hôpital H1.

VIII.1.5 - Les installations de chantier et du cantonnement

L'entrepreneur mandataire prévoira les installations de chantier, pour l'ensemble des intervenants :

- Le panneau de chantier, selon modèle du maître d'ouvrage avec perspective couleur ;
- Les vestiaires et sanitaires pour l'ensemble des intervenants du chantier ;
- Les locaux pour son personnel ;
- Les locaux pour la Maîtrise d'œuvre, dont une salle de réunion ;
- Les piquages particuliers d'eau potable sur le réseau principal ou d'incendie le plus proche, y compris condamnation de ces raccordements en fin de chantier ;
- Les besoins électriques du chantier, depuis le poste public disponible, compris toute sujétion d'aménagement, puis :
 - La fourniture, la pose et le raccordement de 2 armoires principales de chantier, alimentée depuis un comptage tarif jaune de chantier à mettre en place avec le concessionnaire local. Cette armoire devra posséder un indice de protection approprié au lieu d'installation et comprendra ;
 - Un arrêt d'urgence du type coup de poing ;
 - Un disjoncteur général différentiel équipé d'une bobine à émission et des contacts O/F ;
 - Les disjoncteurs de protection pour l'alimentation des grues ou autres engins de levage ;
 - Les disjoncteurs de protection pour l'alimentation des bungalows ;
 - Les disjoncteurs de protection pour l'alimentation des coffrets de chantier ;

VIII.1.6 - La gestion des déchets- traçabilité des bordereaux

Il est demandé à chaque intervenant de déposer les déchets dans les containers mis à disposition par l'entreprise mandataire qui réalise la manutention de ces containers et leur regroupement sur l'aire de stockage, avant de les évacuer et de les éliminer, conformément à la réglementation.

L'Entrepreneur devra assurer l'enlèvement des gravats, déchets de matériaux ou autres, provenant de l'exécution de ses travaux, afin que l'espace aménagé et les aires de stockage ou d'installation de chantier soient remis au Maître de l'Ouvrage dans un parfait état de propreté.

Dans le cas où des nettoyages n'auraient pas été exécutés, le Maître d'Œuvre en fera assurer l'exécution par l'Entrepreneur de son choix, autant de fois qu'il le juge nécessaire et les frais en seront retenus sur les décomptes de travaux.

De plus, l'Entrepreneur devra assurer la surveillance des voies publiques lors des entrées et sorties des camions et autres véhicules.

Il assurera également tous nettoyages nécessaires des voies publiques empruntées en limite de chantier, en particulier pendant les travaux d'enlèvement ou d'apport de matériaux.

VIII.1.7 - La remise en état des abords du chantier après travaux

En fin de travaux, l'Entrepreneur titulaire du présent lot aura à sa charge, la remise en état pour toutes les zones de terrain ayant été utilisées pour les installations de chantier, station de bétonnage, aires et locaux de stockage, etc.... y compris l'enlèvement de tous les gravats, blocs, empierrement, stockage divers, etc. ainsi que la restitution des ouvrages ayant été neutralisés ou détériorés pendant la durée des travaux. Il procédera au nettoyage final de ses ouvrages et maintiendra ceux-ci en bon état jusqu'à la date de réception des travaux

VIII.2 - Travaux de renforcement

VIII.2.1 - Nettoyage des parements

Les parements intérieurs des acrotères présentent un développement de lichen. Il sera nécessaire de prévoir le nettoyage des parements, en particulier : la face supérieure de la banquette des acrotères et les faces intérieures des garde-corps.

Localisation : Sur l'ensemble de la toiture

Métré : par ml

VIII.2.2 - Fixation des acrotères

Ce poste comprend :

- Tout moyen de levage nécessaire à l'amené des platines des tiges filetées et de la boulonnerie en toiture ;
- Le percement des acrotères et des murs/poutres avec un diamètre supérieur au diamètre des tiges filetées ;
- La fourniture et la mise en œuvre des tiges filetées et des écrous permettant le serrage des tiges filetées avec les platines ;
- Toutes les sujétions de protection du personnel conformément à la réglementation en vigueur ;

Il est prévu la mise en place de tige M10 classe 8.8 avec une platine 60x60x8 conformément aux plans de conception. L'ensemble de ces éléments seront en acier inoxydable A4. Ces sections ne sont en aucun cas limitatives, le dimensionnement définitif de la solution est de la responsabilité de l'entreprise.

Les percements sont à réaliser dans un diamètre supérieur à celui des tiges mises en œuvre.

Compris tous les frais inhérents à l'utilisation de moyens d'accès spécifiques.

Localisation : Sur l'ensemble des acrotères de type C, C1 et Cs de la toiture

Métré : par U, nombre de fixation mise en œuvre

VIII.2.3 - Reprise du matage d'appui des acrotères

Les observations sur site ont mis en évidence l'absence de matage dans certaines zones ou un matage dégradé et friable. D'autres zones saines ont également été trouvées. Le repérage de ces zones n'est possible qu'après dépose du relevé d'étanchéité qui masque le matage.

Un relevé contradictoire sera à réaliser après dépose des relevés d'étanchéité afin de déterminer les zones à traiter.

Les zones à traiter seront :

- Les zones où il n'y a pas contact entre le matage et l'acrotère ;
- Les zones où le matage est fracturé ;
- Les zones où le matage est absent ;

Le traitement des zones sera réalisé par :

- La purge du matage dégradé ;
- Le nettoyage de la zone en particulier, lorsqu'elles seront mises au jour le brossage des cales métalliques support des acrotères ;
- Le coffrage par un boudin de l'espace entre la banquette et le support ;
- La mise en œuvre du matage au mortier sans retrait ;

Les éléments supportent des acrotères ont des épaisseurs de 120 à 150 mm. Le système de coffrage en fond ne devra pas réduire la dimension matage en de deçà de 100 mm.

L'entrepreneur mettra en place des mesures pour limiter les chutes de déchets dans l'interstice entre le panneau de l'acrotère et la face extérieure du support d'acrotère.

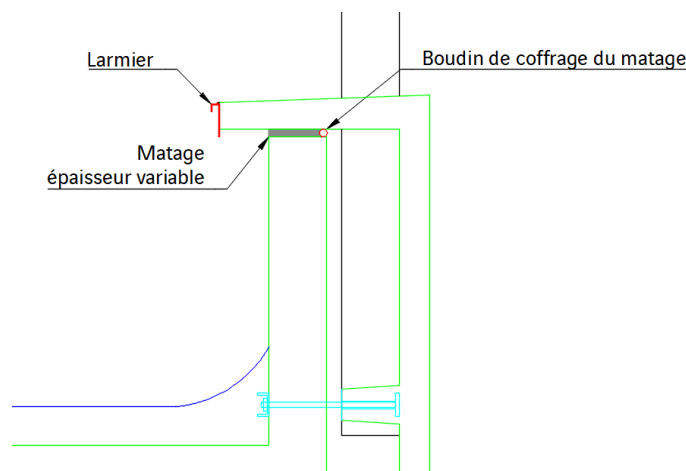


Figure 5 : principe de reprise des matages

Une provision sera chiffrée au stade des offres comprenant le traitement de tout le linéaire de matage. La provision sera équivalente à 50% du linéaire totale d'acrotère.

En cours de chantier, l'entreprise justifiera du linéaire réellement traité et réalisera une moins-value sur ce poste.

Localisation : Zone où le matage existant ne remplit plus sa fonction

Métré : par ml

VIII.3 - Travaux d'étanchéité

VIII.3.1 - Traitement du relevé d'étanchéité

L'étanchéité de la toiture terrasse est assurée par une membrane. La membrane est relevée en périphérie sur les voiles et poutres supports des acrotères et fixée par un solin métallique.

La face intérieure des poutres et voiles supports des acrotères est recouverte d'une chape alu (étanchéité bitumineuse recouverte d'une feuille d'aluminium).

Cette chape enferme les cornières métalliques et favorise leur corrosion.

Sur la figure ci-dessous, la zone en verte est à conserver, la zone en rouge est à déposer :



Figure 6 : principe de positionnement du larmier

Les travaux consisteront à déposer la chape alu jusqu'au solin métallique. La chape alu sera arrêtée quelques centimètres au-dessus du solin existant. Un nouveau solin viendra enserrer le morceau de chape alu restant, cela permettra à la fois de maintenir le morceau de chape et assurer une bonne étanchéité de la reprise. La figure ci-dessous montre la configuration finale :

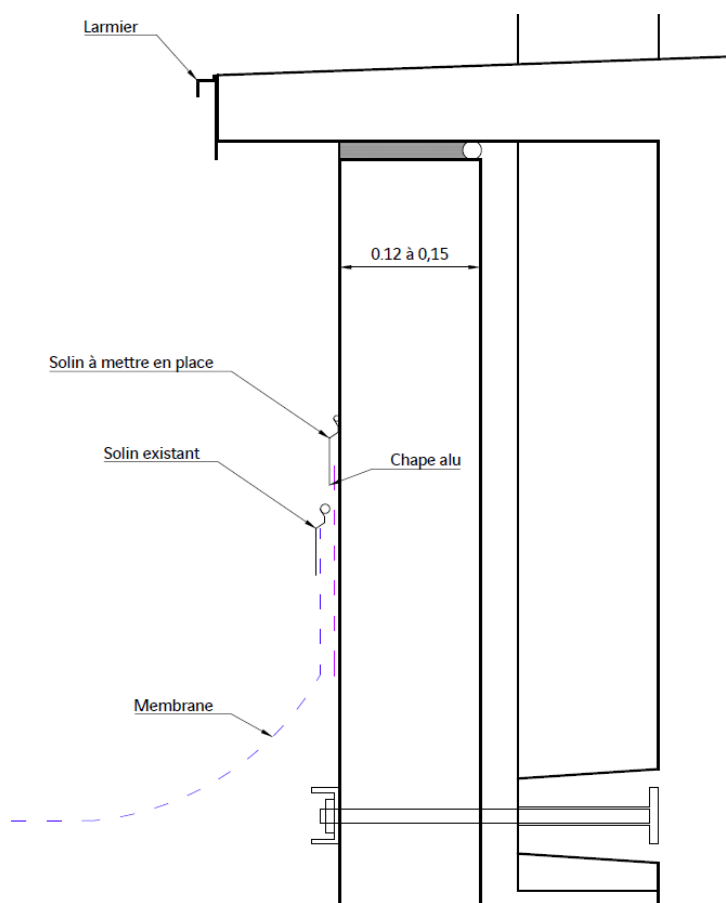


Figure 7 : Principe de réfection de l'étanchéité

Localisation :

- Traitement de l'étanchéité sous la banquette des acrotères type C, Cs et C1
- Il sera chiffré en PSE le traitement de l'étanchéité de l'ensemble des éléments d'acrotères

Métré : par ml**VIII.3.2 - Pose d'un larmier**

La goutte d'eau existante sous la banquette de l'acrotère n'est pas efficace.

Il est nécessaire de prévoir la pose d'un nouveau larmier afin d'éviter les venues d'eau au niveau de la jonction acrotère / support d'acrotère.

Le nouveau larmier sera constitué d'une baguette métallique fixée au support latéralement. Le larmier sera fixé à l'acrotère par chevillage. Un joint au mastic assurera la bonne étanchéité entre le larmier et le parement.

On choisira un larmier de grande hauteur de façon à protéger toute la rive.



Figure 8 : principe de positionnement du larmier

Le mastic assurant l'étanchéité entre le larmier et le parement devra également être prévu pour une utilisation extérieure soumise aux intempéries et UV

Localisation : Mise en œuvre en nez de la banquette de l'acrotère acrotères type C, Cs et C1**Métré :** par ml**VIII.4 - Nettoyage**

L'entrepreneur doit, à la réception des ouvrages le nettoyage de l'ensemble de la zone de chantier.

Métré : Forfait