RECTORAT AIX-MARSEILLE

OPERATION DE RESTRUCTURATION DE L'IMMEUBLE SITUE AU 31 BOULEVARD D'ATHENES A MARSEILLE

CCTP Lot 02 – ETANCHEITE

PHASE : PRO

MAITRISE D'OUVRAGE

Rectorat Académie Aix Marseille
Place Lucien Paye
13621 Aix-en-Provence

Architecte Mandataire
Poissonnier Ferran & Associés
15, quai de Rive Neuve
13007 Marseille

Bureau d'Etudes Techniques
BETEM PACA
Etablissement d'Aix en Provence
900 rue Ampère
CS 50453
13592 AIX EN PROVENCE CEDEX 3
Tél. 04.42.26.06.97 – E-mail : paca@betem.fr

BET acoustique
IGETEC
2, avenue des Alisiers
13009 Marseille

N° Affaire	Phase	Emetteur	Date	Modifications	Ind A	Ind B	Ind C	Ind D	Ind E
25-0014	PRO	BTM	Juillet 2026		PCA	PCA	PCA	BBA	
			Objet du dernier indice						

SOMMAIRE

0 GENERALITES 4

0.1 OBJET 4
0.2 OBJECTIFS DU PROJET 4
0.3 PROPOSITIONS DE LISTE DES LOTS 4
0.4 DONNEES D'ENTREE 4
0.4.1 Obligations du titulaire 4
0.4.2 Connaissance des lieux 4
0.5 RESPECT DES NORMES 5
0.5.1 DTU 5
0.5.2 Généralités 5
0.5.3 Obligations de l'entreprise 6
0.5.4 Textes législatifs et réglementaires 6
0.5.5 Emploi de matériaux et procédés traditionnels 6
0.5.6 Emploi de matériaux et procédés non traditionnels 6
0.5.7 Charges d'exploitation, propres, climatiques et sismiques 7
0.6 RELATION AU SITE ET REGLES D'USAGES 7
0.6.1 Etat des lieux 7
0.6.2 Exécution des ouvrages 7
0.6.3 Relation inter-entreprises 7
0.6.4 Protection des ouvrages contre les conditions climatiques 7
0.6.5 Protection contre les sujétions ou aléas de chantier 7
0.7 GENERALITES SPECIFIQUES AU LOT ETANCHEITE 7
0.7.1 Textes en vigueur 7
0.7.2 Conditions générales 8
0.7.3 Acceptation des supports 8
0.7.4 Travaux préparatoires : pontage des joints 8
0.7.5 Pare-vapeur 8
0.7.6 Isolant thermique 9
0.7.7 Étanchéité 9
0.7.8 Evacuation d'eaux pluviales 10
0.7.9 Epreuve d'étanchéité 11
0.7.9.1 Epreuves d'étanchéité à l'eau 11
0.7.9.2 Contrôle du revêtement d'étanchéité 11

1 PRESCRIPTIONS PARTICULIERES – ETANCHEITE 12

1.1 CURAGE D'ETANCHEITE 12
1.2 TOITURES TERRASSES PROTECTION CARRELAGE SUR PLOTS 12
1.2.1 Pare-vapeur 12
1.2.2 Isolation polyuréthane 12
1.2.3 Etanchéité 13
1.2.4 Relevés d'étanchéité 13
1.2.5 Façon de caniveau sur corniche existante 13
1.2.6 Protection type grès cérame sur plot 13
1.2.7 Caniveaux à grille 13
1.3 TOITURES TERRASSES INACCESSIBLES 13
1.3.1 Toitures terrasses protection gravillons 13
1.3.1.1 Pare-vapeur 14
1.3.1.2 Isolation polyuréthane 14
1.3.1.3 Etanchéité 14
1.3.1.4 Relevés d'étanchéité 14
1.3.1.5 Protection type gravillons 14
1.3.2 Etanchéité liquide 14
1.4 ZINGUERIE 15
1.4.1 Gestion des eaux pluviales 15
1.4.1.1 Naissances EP 15

1.4.1.2 Trop-plein 15
1.4.2 Ouvrages divers 15
1.4.2.1 Pénétrations diverses 15
1.5 ACCESSOIRES 16
1.5.1 Crochets de sécurité en toiture sommitale 16
1.5.2 Ouvrants en toiture 16
1.5.2.1 Lanterneaux de désenfumage 16
1.5.2.2 Ouvrant d'accès en toiture 16

0 GENERALITES

0.1 Objet

Le présent document a pour principal objectif de présenter, en phase PRO, les travaux généraux, dans le cadre de l'opération citée en objet.

Le projet consiste en la restructuration lourde du bâtiment situé au 31 Boulevard d'Athènes à Marseille, un ancien hôtel construit à la fin du XIXe siècle. L'objectif est de transformer cet immeuble en un espace tertiaire moderne, accueillant diverses entités du Rectorat de l'Académie de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Le projet vise à optimiser les espaces, améliorer les performances énergétiques, et répondre aux normes de sécurité et d'accessibilité en vigueur.

0.2 Objectifs du Projet

- **Rénovation Énergétique** : Réduire la consommation énergétique du bâtiment conformément au décret tertiaire, en visant une réduction de 40 % d'ici 2030.
- **Optimisation des Espaces** : Réorganiser les surfaces pour accueillir les différentes entités du Rectorat, en tenant compte des spécificités du bâtiment.
- **Confort et Sécurité** : Améliorer le confort thermique et acoustique, tout en assurant la sécurité incendie et l'accessibilité pour les personnes à mobilité réduite.

0.3 Propositions de liste des lots

- Lot 01 – DEMOLITION / GROS-ŒUVRE / CHARPENTE / COUVERTURE / FACADES
- Lot 02 – ÉTANCHÉITÉ
- Lot 03 – MENUISERIES EXTÉRIEURES METALLIQUES / SERRURERIE – METALLERIE
- Lot 04 – MENUISERIES EXTÉRIEURES BOIS
- Lot 05 – PLATRERIE / MENUISERIES INTÉRIEURES / REVÊTEMENTS DE SOLS / PEINTURES
- Lot 06 – CVC / PLOMBERIE
- Lot 07 – ÉLECTRICITÉ CFO/CFA
- Lot 08 – APPAREILS ÉLÉVATEURS

0.4 Données d'entrée

0.4.1 Obligations du titulaire

Le présent descriptif a trait aux travaux à exécuter en concordance avec les plans du projet et ne présente aucun caractère limitatif.
L'entreprise devra exécuter, comme étant compris dans leur forfait, sans exception ni réserve, tous les travaux indispensables au parfait achèvement des ouvrages, et ce, quelles que soient les quantités d'ouvrages qu'elles auront énoncées dans leurs offres. Les remarques contenues dans les rapports du bureau de contrôle et du coordonnateur SPS devront être prises en compte dans la remise d'offre de l'entreprise.

Aucune omission dans la description d'un ouvrage ne pourra être invoquée par l'entreprise pour ne pas le réaliser dans sa totalité. Toute erreur, omission, non concordance avec les pièces écrites et/ou dessins devront être signalées par écrit au Maître d'œuvre qui fera si nécessaire les rectifications utiles. En cas de doute, il en référera immédiatement à la maitrise d'œuvre et devra signaler les modifications qu'il croira utile d'apporter. L'Entrepreneur provoquera tous les renseignements complémentaires, sur tout ce qui lui semblera douteux ou incomplet. Faute de se conformer à ces prescriptions, l'Entrepreneur deviendra responsable de toutes les erreurs relevées au cours de l'exécution, ainsi que des conséquences de toutes natures qu'elles entraîneraient.

L'entreprise devra se charger du nettoyage de ses propres gravois ou déchets et de leur évacuation, ainsi que du nettoyage des ouvrages souillés par ses travaux.

0.4.2 Connaissance des lieux

Par le fait d'avoir remis son offre, l'entreprise est réputée :

- S'être rendue sur les lieux où doivent être réalisés les travaux
- Avoir pris connaissance de la nature et de l'emplacement de ces lieux et des conditions générales et particulières qui y sont attachées
- Avoir pris parfaite connaissance des possibilités d'accès, d'installations de chantier, de stockage, de matériaux, etc, des disponibilités en eau, en énergie électrique, etc.
- Avoir pris tous renseignements concernant d'éventuelles servitudes ou obligations.

Elle aura pris parfaite connaissance des matériaux contenant de l'amiante existants, notamment :

- Leur accessibilité pour la réalisation des travaux
- Leur état de dégradation
- Les travaux annexes nécessaires pour le traitement de ces ouvrages
- La disposition des locaux en ce qui concerne les possibilités de confinement et éventuellement de mise en dépression (voir plan de repérage)
- Les équipements et matériels existants dans les locaux, à déplacer ou à laisser en place, et tous autres éléments pouvant amener des contraintes lors de l'exécution des travaux.

En résumé, l'entreprise est réputée avoir pris connaissance des lieux et de toutes les conditions pouvant en quelque manière que ce soit exercer une influence sur l'exécution et les délais, ainsi que sur la qualité et les prix des ouvrages à réaliser.

Aucun titulaire ne pourra arguer d'ignorances quelconques à ce sujet pour prétendre à des suppléments de prix, ou à des prolongations de délais. Par cette approche préalable de reconnaissance, l'entreprise est avertie de la nature du bâtiment. Toutes précautions adéquates seront anticipées en conséquence par l'entreprise et de sa propre initiative pour cette démarche.

0.5 Respect des normes

0.5.1 DTU

Les travaux seront conformes aux cahiers des charges et règles de calcul des Documents Techniques Unifiés (D.T.U.) applicables au projet à la date de signature du marché et relatifs aux corps d'état concernés, les D.T.U. ayant statuts de normes, à l'ensemble des normes françaises et européennes, aux prescriptions techniques de l'ensemble des règlements en vigueur.

0.5.2 Généralités

L'Entrepreneur du présent lot est tenu de respecter les lois, décrets, arrêtés et règlements administratifs qui s'appliquent à cette réalisation ainsi que les normes et documents qui régissent techniquement les travaux objet du présent C.C.T.P.

En cas de discordance entre ces différents documents, celui de date la plus récente fait foi. La liste des documents rappelée ci-dessous n'est pas limitative. Tous les documents en vigueur à la date de remise de l'offre sont réputés connus de l'Entrepreneur.

Pendant la réalisation des travaux, l'Entreprise adjudicataire du présent lot devra le nettoyage régulier de son chantier ainsi que des circulations et accès souillés dus aux approvisionnements de matériaux et l'enlèvement de tous ses déchets.

La production des déchets du chantier doit être gérées dans le respect du dispositif légal et réglementaire et selon un triple objectif : protection de l'environnement et de la santé, amélioration des résultats économiques et valorisation de l'image du chantier.

Il est notamment interdit :

- D'abandonner des déchets, les faire tomber sur les voies publiques ;
- De brûler les déchets
- De déposer dans des installations non prévues à cet effet.

Conformément à la réglementation, l'Entreprise de travaux titulaire du marché prendra toutes les dispositions nécessaires pour limiter les quantités de déchets des catégories les plus impactantes pour la santé et l'environnement. Elle prendra également toutes les mesures nécessaires pour effectuer le tri à la source et ne pas

mélanger les déchets dangereux entre eux ou les déchets non dangereux. Les mesures préventives lors de la dépose des matériaux ou des équipements dangereux doivent être prises, notamment pour conserver leur intégrité, ainsi que lors du stockage et de l'évacuation des déchets en découlant.

Le titulaire devra particulièrement détailler la gestion des déchets issus des différentes phases de réalisation des travaux sur des Matériaux contenant de l'amiante, en garantissant notamment :

- D'être triés, conditionnés et évacués de la zone de travail au fur et à mesure de leur production,
- Le tri selon les différents types de déchets, permettant la mise en œuvre de l'arrêté ministériel du 15 février 2016 pour le stockage en Installation de stockage de déchets non dangereux des déchets d'amiante lié à des matériaux ayant conservé leur intégrité.

Conformément au Code de l'Environnement, l'entreprise de travaux rassemblera l'ensemble des BSDD et BSDA de tous les déchets dangereux et déchets dangereux amiantés. Par ailleurs, pour les déchets inertes et les déchets non dangereux, l'entreprise demandera aux sites ayant réceptionné les déchets de fournir des bons de réception avec les informations nécessaires au suivi des déchets. Ces documents serviront au renseignement du registre chronologique des déchets réglementaires qui doit être tenu pour toutes les catégories de déchets dans le cadre du chantier concerné.
Il devra également toutes les signalétiques et protections de sa zone de chantier vis à vis des usagers et de ses personnels.

0.5.3 Obligations de l'entreprise

Les entreprises sont tenues de respecter les lois, décrets, arrêtés, exemple de solutions, normes Françaises et Européennes, avis techniques et certification édités par le CSTB, en vigueur à la date de la consultation et étant en relation avec les travaux à réaliser pour le présent chantier. En cas de publication de nouveaux textes dans le courant des travaux, les entrepreneurs devront en informer le Maître d'œuvre afin qu'une mise en conformité puisse être décidée et exécutée, faute de quoi, ils ne pourront s'exonérer de leurs éventuelles responsabilités.

0.5.4 Textes législatifs et réglementaires

- Code de la Santé publique
- Code du Travail
- Règlementation incendie
- Arrêté du 20 avril 2017 relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public
- Décret n° 65-48 du 8 janvier 1965 modifié et complété : Règlement d'administration publique pour l'exécution des dispositions du livre II du Code du travail en ce qui concerne les mesures particulières de protection et de salubrité applicables aux établissements dont le personnel exécute des travaux du bâtiment, des travaux publics, et tous autres travaux concernant les immeubles
- Arrêté du 25 juin 1980 portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (ERP). Version consolidée au 21 mai 2018
- Décret n°95-607 du 6 mai 1995 fixant la liste des prescriptions réglementaires que doivent respecter les travailleurs indépendants ainsi que les employeurs lorsqu'ils exercent directement une activité sur un chantier de bâtiment ou de génie civil
- Arrêté du 21 novembre 2002 modifié : Réaction au feu des produits de construction et d'aménagement
- Arrêté du 25 février 2003 pris pour l'application de l'article L235-6 du code du travail fixant une liste de travaux comportant des risques particuliers pour lesquels un plan général simplifié de coordination en matière de sécurité et de protection de la santé est requis
- Arrêté du 29 juillet 2003 et annexes : Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public
- Décret n° 2004-924 du 1er septembre 2004 : Utilisation des équipements de travail mis à disposition pour des travaux temporaires en hauteur.

0.5.5 Emploi de matériaux et procédés traditionnels

Pour les matériaux et procédés traditionnels, en cas de non-conformité aux règles ou aux préconisations, le maître de l'ouvrage se réserve le droit soit de faire recommencer les travaux, soit d'appliquer un rabais proportionnel.

0.5.6 Emploi de matériaux et procédés non traditionnels

L'emploi de matériaux, procédés, éléments ou équipements nouveaux est subordonné :

- Soit à un avis technique délivré par application de l'arrêté du 2 décembre 1969,
- Soit à un accord expressément constaté des parties.

0.5.7 Charges d'exploitation, propres, climatiques et sismiques

Les charges propres, climatiques, sismiques (le cas échéant), et charges d'exploitation à prendre en compte seront celles définies dans les normes françaises et DTU en vigueur un mois avant la date d'établissement de l'offre.

0.6 Relation au site et règles d'usages

0.6.1 Etat des lieux

Avant la remise de son offre, l'entrepreneur est réputé avoir reconnu et avoir parfaitement apprécié sur place les servitudes propres aux accès.
Il devra procéder à la collecte de tous les renseignements utiles et à tous les travaux de recherche et sondage nécessaires en vue de la réalisation de ses ouvrages.
Aucune plus-value ne sera admise pour méconnaissance des lieux au moment de la remise des prix.

0.6.2 Exécution des ouvrages

Les qualités et nature des différents ouvrages sont définis au chapitre PRESCRIPTIONS PARTICULIERES.
Les ouvrages réalisés doivent présenter toutes les qualités de solidité, de pérennité, d'isolement, de rendement et de bon fonctionnement désirables.

0.6.3 Relation inter-entreprises

Dès que l'entrepreneur adjudicataire du présent lot aura été désigné, il devra, pour la bonne préparation du chantier et pour sa bonne réalisation, se mettre en rapport avec les entrepreneurs des lots dont les travaux pourraient être influencés où avoir une influence sur les travaux du présent lot.

0.6.4 Protection des ouvrages contre les conditions climatiques

L'entreprise devra rester vigilante quant aux conditions climatiques et prendra ses responsabilités en cas de dégâts sur des ouvrages en cours.

0.6.5 Protection contre les sujétions ou aléas de chantier

L'entreprise devra prévoir la protection de ses ouvrages durant la durée des travaux. Les dégradations engendrées au cours du chantier seront obligatoirement reprises par la présente entreprise.

0.7 Généralités spécifiques au lot étanchéité

0.7.1 Textes en vigueur

- DTU 43.1 (NF P84-204-1-1) (novembre 2004) : Travaux de bâtiment - Etanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques + Amendement A1 (septembre 2007) (Indice de classement : P84-204-1-1)
- DTU 43.1 (NF P84-204-1-2) (novembre 2004) : Travaux de bâtiment - Etanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine - Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux (CGM) + Amendement A1 (septembre 2007) (Indice de classement : P84-204-1-2)
- DTU 43.1 (NF P84-204-2) (novembre 2004) : Travaux de bâtiment - Etanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine - Partie 2 : Cahier des clauses spéciales + Amendement A1 (septembre 2007) (Indice de classement : P84-204-2)
- FD DTU 43.11 P3 (mars 2014) : Travaux de bâtiment - Etanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de montagne - Partie 3 : Guide à l'intention du maître d'ouvrage (Indice de classement : P84-211-3) - Voir le document
- NF DTU 43.11 P1-1 (avril 2014) : Travaux de bâtiment - Etanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de montagne - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types (CCT) (Indice de classement : P84-211-1-1) - Voir le document

- NF DTU 43.11 P1-2 (avril 2014) : Travaux de bâtiment - Etanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de montagne - Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux (CGM) (Indice de classement : P84-211-1-2) - Voir le document
- NF DTU 43.11 P2 (avril 2014) : Travaux de bâtiment - Etanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de montagne - Partie 2 : Cahier des clauses administratives spéciales types (CCS) (Indice de classement : P84-211-2) - Voir le document
- Détails et points singuliers : Toitures-terrasses - Complément numérique au Guide : téléchargement des schémas (Détails et points singuliers, CSTB Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, juin 2017) - Voir le document
- Guide des toitures-terrasses et toitures avec revêtements d'étanchéité en climat de montagne (e-Cahiers du CSTB, Cahier 2267-2, septembre 1988) - Voir le document
- DTU 40.5 (XP P36-201) (novembre 1993) : Travaux d'évacuation des eaux pluviales - Cahier des clauses techniques + Amendement A1 (décembre 1997) (Indice de classement : P36-201)

0.7.2 Conditions générales

La pose des ouvrages d'étanchéité ne peut commencer qu'après achèvement complet du gros-œuvre des parties courantes et des ouvrages particuliers (reliefs, acrotères, souches, pénétrations, ventilations, etc.). Les surfaces doivent être propres et sèches.

Après exécution du gros-œuvre, un délai de 8 jours à 3 semaines suivant la saison doit être observé avant l'intervention de l'entrepreneur d'étanchéité.

Aucun travail d'étanchéité ne doit être entrepris lorsque la surface d'application est à une température inférieure à+2 °C.

Dans le cas d'utilisation d'EAC, sa température de chauffage est de 220 °C± 30 °C.

0.7.3 Acceptation des supports

L'entrepreneur devra réceptionner les supports, par écrit auprès du lot 01, sur lesquels il devra mettre en œuvre ses ouvrages.
Tout commencement des travaux vaudra acceptation sans réserves des supports.

0.7.4 Travaux préparatoires : pontage des joints

Le pontage des joints sur appuis des éléments porteurs de type D [voir la norme NF P 10-203-1 (Référence DTU 20.12)] est obligatoire. Cette disposition s'applique également dans le cas où une dalle rapportée en béton armé complète l'élément porteur.

Les bandes de pontage, de largeur minimale 0,20 m, sont conformes aux spécifications de l'article 4 du DTU 43.1.

La bande de pontage est posée librement sur l'axe du joint, l'élément anti-adhérent (aluminium) au contact de l'élément porteur.

0.7.5 Pare-vapeur

Dans le cas d'isolant placé sous le revêtement d'étanchéité, un dispositif pare-vapeur (pare-vapeur et couche de diffusion éventuelle) doit être prévu.

La constitution du pare-vapeur à partir des matériaux définis à l'article 4 du DTU 43.1 est donnée dans le tableau 2 du DTU 43.1 en fonction de l'hygrométrie et de la présence d'éléments chauffants dans l'élément porteur.
La classification des locaux en fonction de leur hygrométrie est définie à l'article 4 de NF P 84-204-3.
Les éléments en feuille constituant le pare-vapeur sont posés à recouvrement de 0,06 m, jointoyés à l'EAC ou par soudage. Les éléments perforés peuvent être posés bord à bord.
En périphérie, dans tous les cas de relief en maçonnerie, une équerre conforme aux spécifications de l'article 4 du DTU 43.1 avec talon de 0,06 m minimum et avec aile verticale dépassant d'une hauteur minimale de 0,06 m le nu supérieur de l'isolant de partie courante, est soudée à plein horizontalement sur le pare-vapeur et verticalement :
Soit sur le relief préalablement revêtu d'EIF si le relevé n'est pas mis en œuvre sur une isolation thermique (DTU 43.1),
Soit sur le panneau isolant vertical si le relevé d'étanchéité est mis en œuvre sur une isolation thermique (DTU 43.1).

0.7.6 Isolant thermique

Les panneaux isolants sont conformes à l'article 4 du DTU 43.1.
La pose de la première couche du revêtement d'étanchéité doit suivre la pose des panneaux de façon à les protéger des intempéries et à éviter d'enfermer l'humidité sous l'étanchéité.
Les modes de liaison des panneaux et les limites d'emploi éventuelles (exposition au vent, pente, nombre de lits, limitation de surface en pose libre, ...) sont définies dans leur Document Technique d'Application.

L'entreprise dans le cadre du dimensionnement des épaisseurs d'isolant devra se référer à l'arrêté du 3 mai 2007, zone H3.

PAROIS	RÉSISTANCE thermique R minimale en zone H1A, H1B, H1C	RÉSISTANCE thermique R minimale en zone H2A, H2B, H2C, H2D et zone H3, à une altitude supérieure à 800 mètres	RÉSISTANCE thermique R minimale en zone H3, à une altitude inférieure à 800 mètres	CAS D'ADAPTATION POSSIBLES
Murs en contact avec l'extérieur et rampants de toitures de pente supérieure à 60°	3.2	3.2	2.2	En zone H1, la résistance thermique minimale peut être réduite jusqu'à 3,2 m2. K/ W dans les cas suivants : -dans les locaux à usage d'habitation, les travaux d'isolation sont réalisés par l'intérieur ; -ou le système constructif est une double peau métallique.
Murs en contact avec un volume non chauffé	2.5			
Toitures terrasses	4.5	4.3	4	La résistance thermique minimale peut être réduite jusqu'à 3 m2. K/ W dans les cas suivants : -l'épaisseur d'isolation implique un changement des huisseries, ou un relèvement des garde-corps ou des équipements techniques ; -ou l'épaisseur d'isolation ne permet plus le respect des hauteurs minimales d'évacuation des eaux pluviales et des relevés ; -ou l'épaisseur d'isolation et le type d'isolant utilisé implique un dépassement des limites de charges admissibles de la structure.
Planchers de combles perdus	5.2			
Rampants de toiture de pente inférieure 60°	5.2	4.5	4	En zone H1, la résistance thermique minimale peut être réduite jusqu'à 4 m2. K/ W lorsque, dans les locaux à usage d'habitation, les travaux d'isolation entraînent une diminution de la surface habitable des locaux concernés supérieure à 5 % en raison de l'épaisseur de l'isolant.
Planchers bas donnant sur local non chauffé ou extérieur	3	3	2.1	La résistance thermique minimale peut être diminuée à 2.1 m2. K/ W pour adapter l'épaisseur d'isolant nécessaire à la hauteur libre disponible si celle-ci est limitée par une autre exigence réglementaire.

N.B : L'isolation de la toiture sommitale ne devra pas dépasser une épaisseur de 10cm maximum, dû à la hauteur des acrotères existants.
La nature de l'isolant, au besoin, sera adaptée pour avoir une résistance équivalente conforme à l'arrêté du 3 mai 2007.

0.7.7 Étanchéité

Les feuilles et les matériaux constituant les bicouches bitume SBS sont conformes à l'article 4 du DTU 43.1.

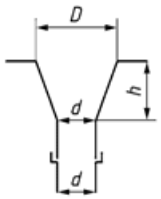
Ils seront conformes au Documents Particuliers du Marché ci-dessus et aux préconisations du fabricant.

0.7.8 Evacuation d'eaux pluviales

Les entrées d'eaux pluviales doivent être rendues visitables par un regard dont les parois sont ajourées à la base pour permettre le libre écoulement de l'eau. La section totale des ajours est au minimum 1,5 fois celle de l'E.E.P. La trappe de visite doit rester apparente. La section du regard est fonction de l'épaisseur de mélange de plantation :

- Comprise entre 0,30 m et 0,60 m, le regard est de section supérieure ou égale à 0,30 m x 0,30 m ou d'un diamètre de 0,30 m au minimum (dimensions intérieures) ;
- Supérieure à 0,60 m, le regard est de section supérieure ou égale à 0,60 m x 0,60 m ou de diamètre de 0,60 m au minimum (dimensions intérieures).

Nota :
Lorsque sur une même toiture coexistent des surfaces plantées et des surfaces de circulation, il est recommandé de prévoir des évacuations pluviales propres à chacune de ces zones afin de réduire l'effet inesthétique lié au ruissellement des eaux chargées de terre sur les surfaces circulables.

E.E.P. cylindrique [a]		E.E.P. tronconique			
Surface en plan collectée par une E.E.P. [a] (m^2)	Diamètre du moignon de l'E.E.P. et de la D.E.P. d [b] (cm)	Surface en plan collectée par une E.E.P. [c] (m^2)			
			D (cm)	d [b] (cm)	h (cm)
50	8	71	D = 2 × d environ	8	h = 1,5 × d environ
64	9	91		9	
79	10	113		10	
95	11	136		11	
113	12	161		12	
133	13	190		13	
154	14	220		14	
177	15	253		15	
201	16	287		16	
227	17	324		17	
254	18	363		18	
284	19	406		19	
314	20	449		20	
346	21	494		21	
380	22	543		22	
415	23	593		23	
452	24	646		24	
490	25	700		25	
530	26	—		—	
570	27	—		—	
615	28	—		—	
660	29	—		—	
700	30	—		—	

a) 1 cm^2 de section de moignon ou D.E.P. évacue 1 m^2 de surface de toiture en plan.
b) Pour les E.E.P. et les D.E.P. de diamètre supérieur à 15 cm, on peut négliger l'épaisseur des matériaux constitutifs s'ils n'excèdent pas 2,5 mm.
c) 0,70 cm^2 de section moignon ou D.E.P. évacue 1 m^2 de surface de toiture en plan.

Dans le cas d'une E.E.P. tronconique, la surface en plan collectée par une E.E.P. est limitée à

0.7.9 Epreuve d'étanchéité

0.7.9.1 Epreuves d'étanchéité à l'eau

Sur prescription des DPM, il sera effectué, à l'achèvement des travaux d'étanchéité avant mise en place des protections ou des couches drainantes dans le cas des terrasses-jardins, une épreuve d'étanchéité par terrasse, qui sera sanctionnée par un procès-verbal.

Les épreuves d'étanchéité des toitures-terrasses sont effectuées par mise en eau. On établit le niveau à 0,05 m au-dessous de la partie supérieure du point le plus bas des relevés.

Il y a lieu de veiller à ce que la charge d'eau ainsi créée ne dépasse pas celle admise pour les calculs de résistance (les DPM indiqueront les hauteurs admissibles).

Ce niveau est maintenu 24 heures au minimum. L'obstruction des EEP doit se faire par un système permettant d'évacuer les eaux lorsque le niveau dépasse celui prévu (par suite d'une pluie soudaine par exemple).

La vidange de l'eau est faite progressivement pour éviter tout refoulement dans les colonnes d'évacuation. Aucune fuite ne doit apparaître, tant en sous-face de la terrasse que dans un mur ou une cloison.

En cas d'ambiguïté sur la provenance de l'humidité, on pourra la lever en refaisant les épreuves à l'aide d'eau teintée.

0.7.9.2 Contrôle du revêtement d'étanchéité

Ce contrôle étant de type destructif par prélèvement il ne doit être effectué qu'exceptionnellement. Il est fait pendant la durée du chantier par le personnel spécialisé de l'entreprise d'étanchéité.

Il est effectué en pleine partie courante en dehors des noues et de préférence aux points hauts de la manière suivante :

Prélever un échantillon de 0,30 m × 0,30 m, mesurer ses dimensions à 0,5 mm près et le peser à 1 g près.

Les masses et les épaisseurs minimales doivent être conformes aux dispositions du DTU.

1 PRESCRIPTIONS PARTICULIERES – ETANCHEITE

1.1 Curage d'étanchéité

Curage complet d'étanchéité bitumineuse en toiture terrasse comprenant :
- Le retrait manuel ou mécanique de la protection gravillonnée sur toute la surface concernée ;
- Le curage et la dépose complète des couches d'étanchéité bitumineuse jusqu'au support (béton ou isolant),
- L'évacuation de l'ensemble des matériaux déposés vers une filière de traitement agréée, avec tri des déchets selon leur nature (gravillons, bitume, isolant éventuel) ;
- Le nettoyage complet du support en vue de sa réutilisation ou de la mise en œuvre d'un nouveau complexe d'étanchéité.
- Compris toutes mesures de protection évitant les infiltrations pendant les travaux.

Localisation : Suivant plans de repérage de démolitions : curages des étanchéités en toitures terrasses au R+1 et en toiture-terrasse du bâtiment.

1.2 Toitures terrasses protection carrelage sur plots

Fourniture et mise en œuvre d'un complexe iso-étanche protections dalle de grès sur plot constitué de la manière suivante :
- Elément porteur en maçonnerie conforme à la norme NF P 10-203 (DTU 20.12),
- Pente 0 à 5%,
- Isolation Thermique Polyuréthane,
- Protection par dalles de grès sur plots.

Localisation : selon plans architecte, complexe d'étanchéité du patio au RDC et de la cour extérieure au R+1.

1.2.1 Pare-vapeur

Mise en œuvre, sur support béton, d'un pare-vapeur composé de :
- Un enduit d'imprégnation à froid sans solvant conforme aux DTU série 43 de type AQUADERE ou équivalent,
- Une chape par feuille de bitume élastomère SBS, avec armature voile de verre 50 g/m², surfacée sablée, sous-face filmée, soudée en plein de type ELASTOVAP ou équivalent.

La continuité du pare vapeur avec le relevé d'étanchéité est assurée par une équerre de type FLASHING, celle-ci présente un talon de 6 cm minimum et une aile verticale dépassant d'une hauteur règlementaire.

1.2.2 Isolation polyuréthane

Fourniture et mise en œuvre d'un isolant, bénéficiant d'un Avis Technique ou Document Technique d'Application.

Caractéristiques :
- Type d'isolant : mousse rigide de polyuréthane,
- Épaisseur : suivant notice thermique,
- Référence : EFFIGREEN DUO+ des Ets SOPREMA ou techniquement équivalent,
- Résistance conforme à l'arrêté du 3 mai 2007.

Epaisseur :
- Toiture sommitale : 10 cm
- Cage d'escalier : 14 cm
- CIO : 10 cm
- Salles Gassendi et Cézanne : 16 cm
- Plancher bas du patio : 16 cm

Ils seront collés manuellement sur le pare-vapeur par bandes de colle à froid à base de bitume, résine polyuréthanne et solvants volatils de type COLTACK ou équivalent.

1.2.3 Etanchéité

Le complexe d'étanchéité est de type bicouche élastomère sous protection multiple, posé en indépendance, conforme à l'avis technique.

Il comprendra à partir du support :

- Une première couche par chape élastomère avec armature polyester stabilisé 160 g/ m² de type STYRBASE STICK ou équivalent, déroulée à sec directement sur le support isolant, sans écran d'indépendance, joints longitudinaux autocollés.
- Une deuxième couche par feuille souple d'étanchéité en bitume élastomère avec une armature en polyester non-tissé type ELASTOPHENE FLAM 180 AR ou équivalent, soudée en plein sur le STYRBASE STICK.

1.2.4 Relevés d'étanchéité

Fourniture et mise en œuvre de relevés d'étanchéité réalisés par feuilles bitumineuses soudées à joints décalés de la partie courante :

- Talons soudés en dur avec bande de solin métallique en cas de besoin (prix et prestation compris dans le présent article).
- Conformité norme P84 série 200.
- L'étanchéité est relevée sur une hauteur de 0,15 m au-dessus du niveau fini.

1.2.5 Façon de caniveau sur corniche existante

Fourniture et mise en œuvre de relevés ou de retombée d'étanchéité réalisées en feuilles bitumineuses soudées :

- Talons soudés en dur avec bande de solin métallique en cas de besoin (prix et prestation compris dans le présent article).
- Conformité norme P84 série 200.
- L'étanchéité est relevée sur une hauteur de 0,15 m au-dessus du niveau fini.

Localisation : Toiture sommitale façade Ouest

1.2.6 Protection type grès cérame sur plot

Fourniture et mise en œuvre :

- Des plots réglables. Les plots seront conformes aux caractéristiques définies dans la norme NF P 84-204 (DTU 43.1).
- Dalle en grès cérame 60 x 60 cm,
- Epaisseur adaptée pour garantir la résistance.

La prestation comprendra toutes sujétions de parfaites finitions ainsi que l'ensemble des réglages et des écartements nécessaires entre dalles.

1.2.7 Caniveaux à grille

Fourniture et mise en œuvre de caniveau à grille en acier inoxydable au droit des portes et porte-fenêtre du patio et de la terrasse accessible au R+1 :

- Caniveau en polypropylène à grille en Acier Galvanisé - 100 x 12 x 9,2 cm.
- Classe de charge : A15.
- Les mailles de la grille ont une largeur de 5 mm, épaisseur de la grille 12 mm.
- Compris raccordement aux évacuations.

1.3 Toitures terrasses inaccessibles

1.3.1 Toitures terrasses protection gravillons

Fourniture et mise en œuvre d'un complexe iso-étanche protections dalle de grès sur plot constitué de la manière suivante :

- Elément porteur en maçonnerie conforme à la norme NF P 10-203 (DTU 20.12),
- Pente 0 à 5%,
- Isolation Thermique Polyuréthane,

- Protection gravillons.
- Couleur : blanc.

Localisation : selon plans architecte, complexe d'étanchéité en terrasse inaccessible au R+1, terrasse inaccessible de la cage d'ascenseur Sud au R+4, et en toiture terrasse au dernier niveau.

1.3.1.1 Pare-vapeur

Mise en œuvre, sur support béton, d'un pare-vapeur composé de :
- Un enduit d'imprégnation à froid sans solvant conforme aux DTU série 43 de type AQUADERE ou équivalent,
- Une chape par feuille de bitume élastomère SBS, avec armature voile de verre 50 g/m², surfacée sablée, sous-face filmée, soudée en plein de type ELASTOVAP ou équivalent.

La continuité du pare vapeur avec le relevé d'étanchéité est assurée par une équerre de type FLASHING, celle-ci présente un talon de 6 cm minimum et une aile verticale dépassant d'une hauteur règlementaire.

1.3.1.2 Isolation polyuréthane

Fourniture et mise en œuvre d'un isolant, bénéficiant d'un Avis Technique ou Document Technique d'Application.

Caractéristiques :
- Type d'isolant : mousse rigide de polyuréthane,
- Épaisseur : suivant notice thermique,
- Référence : EFFIGREEN DUO+ des Ets SOPREMA ou techniquement équivalent,
- Résistance conforme à l'arrêté du 3 mai 2007.

Ils seront collés manuellement sur le pare-vapeur par bandes de colle à froid à base de bitume, résine polyuréthanne et solvants volatils de type COLTACK ou équivalent.

1.3.1.3 Etanchéité

Le complexe d'étanchéité est de type bicouche élastomère sous protection multiple, posé en indépendance, conforme à l'avis technique.

Il comprendra à partir du support :
- Une première couche par chape élastomère avec armature polyester stabilisé 160 g/ m² de type STYRBASE STICK ou équivalent, déroulée à sec directement sur le support isolant, sans écran d'indépendance, joints longitudinaux autocollés.
- Une deuxième couche par feuille souple d'étanchéité en bitume élastomère avec une armature en polyester non-tissé type ELASTOPHENE FLAM 180 AR ou équivalent, soudée en plein sur le STYRBASE STICK.

1.3.1.4 Relevés d'étanchéité

Fourniture et mise en œuvre de relevés d'étanchéité réalisés par feuilles bitumineuses soudées à joints décalés de la partie courante :
- Talons soudés en dur avec bande de solin métallique en cas de besoin (prix et prestation compris dans le présent article).
- Conformité norme P84 série 200.
- L'étanchéité est relevée sur une hauteur de 0,15 m au-dessus du niveau fini.

1.3.1.5 Protection type gravillons

Fourniture et mise en œuvre :
- Protection d'étanchéité par gravillons roulés lavés couleur blanc,
- Compris transport et mise à pied d'œuvre et tous détails pour la réalisation de cette protection.

1.3.2 Etanchéité liquide

Fourniture et mise en œuvre d'une étanchéité liquide, à base de résine en polyuréthanne monocomposant, titulaire d'un avis technique du C.S.T.B. et couverte en garantie décennale (fabricant/applicateur).
Coloris au choix du maître d'œuvre dans la gamme des coloris du fabricant.

Les travaux comprennent :

- Brossage du support, lavage à l'acide dilué avec rinçages et séchage
- Traitement des joints et éventuelles fissures par mise en place d'une toile de renfort marouflée dans une couche de résine polyuréthanne.
- Application du primaire pour support béton à raison de 250 g/m² environ à la brosse ou au rouleau.
- Revêtement d'étanchéité appliqué en 2 couches de 600 g/m².
- Un délai de 24 heures minimum et 48 heures maximum, entre chaque couche devra être respecté.

Localisation : Etanchéité liquide des édicules d'ascenseurs des socles VB et VH en toiture terrasse, selon documents graphiques.

1.4 Zinguerie

1.4.1 Gestion des eaux pluviales

1.4.1.1 Naissances EP

Fourniture et pose de départs avec moignon pour évacuation d'eaux pluviales avec platine et manchon assemblés par soudure, enduite d'EIF et raccordés au revêtement d'étanchéité de partie courante.

Y compris crapaudine permettant l'arrêt de tous débris et l'évacuation des eaux de surface du revêtement d'étanchéité, ensemble conforme au DTU 43.1.

Pour les EP créées, mise en place en réservation, compris décaissé dans l'isolant conformément à la norme NF P 84-206 du DTU 43.3, tous accessoires complémentaires nécessaires, adaptations et difficultés.

Diamètre strictement suivant plans et détails de l'architecte.

Nota : Pour les terrasses existantes réhabilités, l'emplacement des évacuations d'EP sont conservés mais les naissances EP sont à reprendre selon leur état de dégradation.

Localisation : Naissance EP des terrasses étanchées à tous les niveaux.

1.4.1.2 Trop-plein

Fourniture et mise en œuvre de trop-pleins (pissettes) à bord biseauté.
L'entreprise devra impérativement être attentive aux raccords.

Coloris au choix de l'architecte dans la gamme du fabricant.

L'entreprise est tenue de vérifier le quantitatif et de l'adapter en fonction de ses choix constructifs.

Localisation : Trop-plein de la terrasse étanchée de la cage d'ascenseur Sud.

1.4.2 Ouvrages divers

1.4.2.1 Pénétrations diverses

Platine en acier inoxydable à coins arrondis de dimensions pour satisfaire au D.T.U. Renforts d'étanchéité et soudage à l'étanchéité. Traversant et soudé à cette platine, manchons en acier inox de longueur suffisante pour dépasser de 0,20m le niveau d'arase de la protection lourde et de 0,20m la sous-face du plancher support.

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

Localisation : Pénétrations divers, tels que sorties câbles, etc.., des terrasses étanchées, selon documents graphiques des lots techniques.

1.5 Accessoires

1.5.1 Crochets de sécurité en toiture sommitale

Fourniture et pose de crochet de sécurité fixé en zinc de chez FRENEHARD ou équivalent, de teinte au choix de l'architecte dans la gamme standard du fabriquant.
Crochet conforme au DIUO et à la norme EN517 Type A.
Mise en œuvre selon notice technique du fabriquant.

Localisation : Toiture terrasse sommitale.

1.5.2 Ouvrants en toiture

1.5.2.1 Lanterneaux de désenfumage

Lanterneau de désenfumage avec dispositif d'évacuation de fumée et de chaleur certifié NF EN 12101-2 et NFS 61 937-1,

- Fixation mécanique sur support existant,
- Profils en acier galvanisée,
- Grilles antichute, résistant à 1200 joules,
- Abergement et raccordement d'étanchéité sur couverture tuile,
- Y compris kit de commande pour désenfumage type CO2,
- Dimensions : 1.00 x 1.00 m

Localisation : Lanterneaux de désenfumage des cages d'escaliers en toiture-terrasse.

1.5.2.2 Ouvrant d'accès en toiture

Fourniture et pose de lanterneau d'accès en toiture et composé de :

- Pose avec raccordement d'étanchéité adapté au support.
- Exutoires dim. 1,00 x 1,00 m, classement de réaction au feu M3 non gouttant, en polycarbonate multi-chambre ou autre matériau transparent résistant aux U.V,
- Ouverture par commande manuelle à 90° minimum assurée par des bras articulés et ressort de torsion réglable, déverrouillage manuel,
- Crosse de maintien pour accès en toiture et barre d'accrochage pour échelle amovible,
- Grille anti-chute et intrusion en barreaudages soudés sur la costière,
- Une barre d'accrochage, fixée sur l'un des côtés de l'accès, résistant à 1200 joules,
- Une échelle qui sera stockée dans le placard technique, modèle au choix du maître d'ouvrage.

Localisation : Ouvrant d'accès en toiture en toiture de la cage d'escalier Nord.