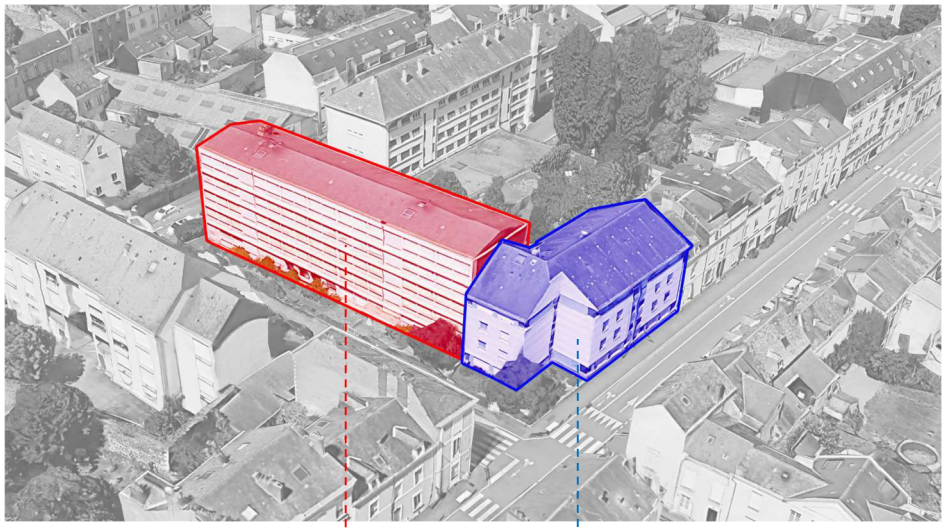
Réhabilitation énergétique de la cité universitaire Bourgonnier et de la résidence Universitaire Madeleine à Angers

DESCRIPTIF Lot n°03 – ISOLATION THERMIQUE PAR L'EXTERIEUR



Cité U Bourgonnier Résidence Madeleine

Maîtrise d'ouvrage
CROUS DE NANTES - PAYS DE LA LOIRE
2, boulevard Guy Mollet - B.P 52213 -
44322 NANTES CEDEX 3
Direction de l'immobilier
Tél : 02 28 07 34 16
email: immobilier.marches@crous-nantes.fr

Bureau de contrôle
BTP Consultant
3 Rue Alessandro Volta
44470 CARQUEFOU
tél : 06 43 69 16 38
email: elodie.legouas@btp-consultants.fr

Coordinateur SPS
SPS ATAE
tél: 06 64 23 27 36
email: fxgermon@atae.fr

Maîtrise d'œuvre

atelier vignault x faure, architecte mandataire
architecte et philosophe associés
23, rue Louis Lumière
44 000 NANTES,
tél: 02 51 25 02 49
email: architectes@vxf.fr

ECB , Economiste de la construction
Z.I Le Séjour, 14 rue Thomas Edison
85170 DOMPIERRE SUR YON cedex
tél: 02 51 46 27 70
email: ecblaroche@ecb-batiment.fr

ISOCRATE, Bureau d'études fluides
6, rue des Sassafras, BP 70121
44301 NANTES cedex 3
tél: 02 51 89 77 50
email: contact@isocrate.com

AREST, Bureau d'études structures
Z.A de la Forêt, 8 rue Chante Merle BP-7
44140 LE BIGNON
tél : 02 40 26 26 00
email : info-nantes@arest.com

Réhabilitation énergétique de la cité universitaire Bourgonnier et de la résidence Universitaire Madeleine
49000 ANGERS

DESCRIPTIF

Lot n°03 - ISOLATION THERMIQUE PAR L'EXTERIEUR

SOMMAIRE

Lot n° 03 ISOLATION THERMIQUE PAR L'EXTERIEUR 2

03.1 GENERALITES 2

03.1.1 GÉNÉRALITÉS ISOLATION THERMIQUE PAR L'EXTERIEUR 2

03.2 NOTE GENERALE 3

03.2.1 NOTE PRELIMINAIRE SUR LE CONTENU DES PRIX 3
03.2.2 NOTE SUR LE DIAGNOSTIC BIODIVERSITE BOURGONNIER MADELEINE 3
03.2.3 NOTE SUR LES PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX CERTIFICATS D'ECONOMIES D'ENERGIE (CEE) 3
03.2.4 NOTE SUR LA CATEGORIE DE CORROSIVITE 3

03.3 TRAVAUX PREALABLES 4

03.3.1 MESURES POUR LA PRISE EN COMPTE DE LA BIODIVERSITE 4
03.3.1.1 Mesures d'évitement 4
03.3.1.2 Mesures de réduction 4
03.3.1.3 Mesures de compensation 4
03.3.1.4 Mesures d'accompagnement et de suivi 4

03.4 BOURGONNIER 5

03.4.1 DESCRIPTION DES OUVRAGES 5
03.4.1.1 Système d'isolation thermique par l'extérieur fixé mécaniquement, constitué d'une isolation en laine de roche et finition organique autonettoyante 5

03.5 MADELEINE 7

03.5.1 DESCRIPTION DES OUVRAGES 7
03.5.1.1 Système d'isolation thermique par l'extérieur fixé mécaniquement, constitué d'une isolation en laine de roche et finition organique autonettoyante 7

Lot n° 03 ISOLATION THERMIQUE PAR L'EXTERIEUR

03.1 GENERALITES

03.1.1 GÉNÉRALITÉS ISOLATION THERMIQUE PAR L'EXTERIEUR

1 - TEXTES GENERAUX

Les travaux du présent lot seront exécutés conformément aux documents cités dans l'énumération des pièces contractuelles du marché réputés connus de l'entrepreneur et non rappelés dans le descriptif et conformément aux documents spécifiques :

- DTU - NF DTU (Documents Techniques Unifiés) :
  - NF DTU 31.2 (mai 2019) Construction de maisons et bâtiments à ossature en bois.
  - DTU 45.3 -(octobre 2015) Bâtiment neufs isolées thermiquement par l'extérieur - Guide de conception des bâtiments et de rédaction des documents particuliers du marché.
  - NF DTU 59.1 (juin 2013) Revêtements de peinture en feuil mince, semi-épais, ou épais.
- Cahiers du CSTB relatifs au présent lot :
  - Cahier du CSTB n° 3035 V3 (septembre 2018) Cahier des prescriptions techniques d'emploi et de mise en œuvre pour système d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé.
  - Cahier du CSTB n° 3204 V2 (janvier 2012) Définition des caractéristiques des treillis en fibres de verre utilisés dans les systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur isolant.
  - Cahier du CSTB n° 3701 (janvier 2012) Détermination de la résistance au vent des systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur isolant fixés mécaniquement par chevilles.
  - Cahier du CSTB n° 3707 (mars 2012) Détermination de la sollicitation du vent selon les Règles NV 65.
  - Cahier du CSTB n° 3714 V2 (février 2017) Conditions de mise en œuvre de bandes filantes pour protection incendie pour système d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé.
  - Cahier du CSTB n° 3709 V2 (juin 2015) Principe de mise en œuvre autour des baies pour système d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé.
  - Cahier du CSTB n° 3729 V2 (décembre 2014) Systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur isolant appliqués sur parois de constructions à ossature en bois
  - Guide RAGE : procédés d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé - Emploi et mise en œuvre
- Arrêté du 31 janvier 1986 Relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation, modifié par les arrêtés du 18 aout 1986 et du 19 décembre 1988.
- Arrêté du 24 mai 2010 - IT 249 Relatif aux dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.
- Guide de Recommandations (Avril 2016) Protection contre l'incendie des façades béton ou maçonnerie revêtues de systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé (ETICS-PSE). Travaux d'enduits de mortiers (Calepins de chantier, CSTB Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, CAPEB, FFB Fédération Française du Bâtiment, janvier 2009)

Ainsi que toutes les références normatives citées dans les différents documents.

2 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES CONCERNANT LES MATERIAUX

2.1 - Généralités
Les matériaux devront être conformes aux avis techniques et aux prescriptions du fabricant.
Dans tous les cas, les provenances, nature et qualité des matériaux à mettre en œuvre seront fournis à l'agrément du Maître d'Œuvre.
Ils devront toujours être conformes aux normes françaises ou bénéficier d'un avis technique.
Tous les essais demandés seront à la charge de l'entreprise.
Lorsque l'enduit est prévu sur la face extérieure enterrée des murs de soubassement ou en fondation, le mortier d'enduit doit avoir une résistance mécanique suffisante ≥ CS III et une faible capillarité W2.

2.2 - Choix des matériaux
Pour permettre au Maître d'œuvre d'effectuer des choix en fonction de l'aspect, les couleurs, les performances, l'entreprise devra effectuer certains échantillons et fournir tous les documents nécessaires à ces choix.

3 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES CONCERNANT LA MISE EN ŒUVRE

Sauf indication contraire dans la description des ouvrages, les travaux objets du présent lot comprennent la fourniture et mise en œuvre de l'ensemble des ouvrages prescrits.

La mise en œuvre de l'ensemble des ouvrages du présent chapitre technique comprend la fourniture, la pose, la dépose et l'enlèvement du matériel d'exécution y compris platelages, échafaudage, nacelles, protections... permettant une intervention en toute sécurité.

Les dosages en liant du mortier de chacune des couches constituant l'enduit doivent être dégressifs, le plus fort étant pour le gobetis

ou couche d'accrochage.
L'emploi de mortier ayant effectué un début de prise est interdit (mortier rebattu).

Les enduits ne doivent pas être entrepris en période de gel, ni, sauf précautions spéciales sur des supports trop chauds, desséchés, ou sous l'action d'un vent sec.
On admet habituellement que les travaux d'enduit peuvent être effectués lorsque la température est comprise entre 5 et 30 °C.

L'entreprise doit prévoir tous les profils de finition suivant spécifications et avis technique du fabriquant (profil de départ, profil d'arrêt latéral, profil d'angle, ...).
L'ensemble de ces profils de finition doivent être protégés contre la corrosion.
Dans tous les cas, la tranche supérieure d'un enduit devra être protégée.
Si la protection n'est pas assurée par une toiture ou une saillie (appui de baie débordant par exemple), il est nécessaire de rapporter un ouvrage complémentaire (bavette).

Les joints de structure doivent obligatoirement traverser l'épaisseur totale de l'enduit.
Lorsqu'ils intéressent la totalité de l'épaisseur de l'enduit, ils doivent être obturés par un mastic de calfeutrement plastique.
On peut également avoir des joints permettant d'obtenir un effet esthétique. Dans ce cas, ils peuvent se limiter à la couche de finition.

Lorsqu'il y a des risques de dessiccation très rapide (température, vent), l'enduit doit être protégé dès la fin de sa mise en œuvre.
Cette protection peut être réalisée par l'emploi de bâches ou filets coupe-vent, ou par l'humidification par pulvérisation modérée (cependant il est recommandé de ne pas arroser par temps sec et ensoleillé un enduit en cours de durcissement).

L'entreprise effectuera la réception de tous les supports avec l'entreprise qui les a réalisés dès que ceux-ci seront terminés pour ne pas retarder l'exécution des enduits extérieurs.
Un procès-verbal de réception sera établi et signé par les parties, il précisera les travaux à réaliser par l'entreprise responsable du support, pour la mise en conformité éventuelle de celui-ci.

L'entreprise devra prévoir dans sa proposition de prix tous les échafaudages, platelages, engins de levage, nécessaires à la réalisation des travaux, y compris clôtures et frais de voiries éventuels.

03.2 NOTE GENERALE

03.2.1 NOTE PRELIMINAIRE SUR LE CONTENU DES PRIX

Les prix du marché sont réputés comprendre les dépenses communes et installations de chantier ainsi que l'ensemble des prescriptions décrites dans les pièces contractuelles du marché listées au CCAP.

03.2.2 NOTE SUR LE DIAGNOSTIC BIODIVERSITE BOURGONNIER MADELEINE

Les prix du marché sont réputés comprendre les mesures définies dans le cadre du respect de la Biodiversité des bâtiments BOURGONNIER et MADELEINE rédigé par l'organisme LPO :
- Rapport et mesures définies
- Notice de mesures - Version du 23.10.2026

03.2.3 NOTE SUR LES PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX CERTIFICATS D'ECONOMIES D'ENERGIE (CEE)

Les prix du marché sont réputés comprendre les prescriptions relatives aux certificats d'économies d'énergie (CEE) définies dans les prescriptions communes

03.2.4 NOTE SUR LA CATEGORIE DE CORROSIVITE

La catégorie de corrosivité retenue en fonction de l'atmosphère extérieure directe du projet, selon la norme NF P 24-351, est :
- E12 - Atmosphère normale urbaine ou industrielle.

La catégorie de corrosivité retenue en fonction de l'ambiance intérieure du projet, selon la norme NF P 24-351, est :
- I2 - Locaux à hygrométrie moyenne

La catégorie de corrosivité atmosphérique retenue en fonction de l'environnement, selon les normes NF EN ISO 12944, est :
- C3 - moyenne : pour l'environnement extérieur.

L'ensemble des quincailleries des menuiseries et ouvrages de fermetures et stores compris vis et éléments de fixation devront avoir, selon la norme NF EN 1670, minimum :
- Une résistance à la corrosion grade 3 "résistance élevée".

03.3 TRAVAUX PREALABLES

03.3.1 MESURES POUR LA PRISE EN COMPTE DE LA BIODIVERSITE

03.3.1.1 Mesures d'évitement

Mesures définies pour la prise en compte de la biodiversité :
- Mesures d'évitement

Localisation :

Selon rapport et notice des mesures définies par la LPO

03.3.1.2 Mesures de réduction

Mesures définies pour la prise en compte de la biodiversité :
- Mesures de réduction

Localisation :

Selon rapport et notice des mesures définies par la LPO

03.3.1.3 Mesures de compensation

Mesures définies pour la prise en compte de la biodiversité :
- Mesures de compensation

Localisation :

Selon rapport et notice des mesures définies par la LPO

03.3.1.4 Mesures d'accompagnement et de suivi

Mesures définies pour la prise en compte de la biodiversité :
- Mesures d'accompagnement et de suivi

Localisation :

Selon rapport et notice des mesures définies par la LPO

03.4 BOURGONNIER

03.4.1 DESCRIPTION DES OUVRAGES

03.4.1.1 Système d'isolation thermique par l'extérieur fixé mécaniquement, constitué d'une isolation en laine de roche et finition organique autonettoyante (TVA 5.5%)

Procédé sous avis technique ou document technique d'application comprenant :

Support :
- Support existant en maçonnerie et/ou béton

En partie courante :
- Préparation du support :
  - Élimination par grattage les zones écaillées ou cloquées des peintures existantes
  - Nettoyage haute pression, application d'un nettoyant curatif, rinçage sous pression
  - Enlèvement et rebouchage des parties non adhérentes, traitement des fissures et des joints
  - Vérification de la cohésion et l'adhérence de l'enduit par sondage sur l'ensemble des surfaces, piocher toutes les parties dégradées, non adhérentes et soufflées, réfection et mise à niveau avec l'existant
  - Réfection locale des bétons éclatés par oxydation des armatures, renforcement et rebouchement et mise à niveau avec le parement existant
  - Reprise des calfeutrements endommagés au droit des traversées d'ouvrages (pénétration de fourreaux, canalisations, etc .....)
  - Nettoyage des abords et l'évacuation des gravats
  - Vérification de la planéité et ragréage localisés ou dressage général suivant les écarts
- Isolant en une couche en partie courante :
  - Panneau de laine de roche double densité avec couche supérieure plus dense posé calé/chevillé sur le support, type de cales et de chevilles et nombres de cheville suivant préconisation du fabricant, compris test à l'arrachement en fonction du support.
  - Compris découpes et adaptations de l'épaisseur des panneaux en fonction des modénature de façade (bande saillante, ressauts...) et des différences d'alignements de support. Afin d'assurer la planéité continu de la finition de l'ensemble des façades, l'isolation pourra être d'épaisseur inférieure (au droit des modénature par exemple) ou supérieure à l'épaisseur de la partie courante, toutes ces adaptations devront être intégrées.
- Tous les accessoires de fixation (cylindres de fixation, chevilles, cale d'appuis, boite électrique...) adaptés pour les ouvrages rapportes en façades ou en tableaux par les autres lots (lisse de protection devant les menuiseries, descentes EP, luminaires extérieurs...).
- Finition :
- Sous-enduit avec armature en fibre de verre compris travaux préparatoires.
- Produit d'impression.
  - Couche de finition avec enduit grésé à base de résine en phase aqueuse contenant des granulats de marbre naturel
  - Calfeutrement de toutes les jonctions par des joints compribande (traversé de grilles, sous bavette de menuiserie ou fixations traversantes diverses).
  - Compris accessoires, joints de raccordement avec les différents ouvrages incorporés aux façades, profilés de finition d'angles verticaux renforcés et en tête et en rives des surfaces traitées et traitement des jonctions.

Partie basse renforcée sur 2.00 m ht pour une catégorie d'utilisation 1 :
- Identique à la finition en partie courante mais avec une couche de sous-enduit supplémentaire intégrant une armature renforcée en plus du complexe courant.

En traitement des appuis extérieurs des menuiseries extérieures :
- Traitement des appuis de fenêtre en tôle d'aluminium laqué épr 15/10 ème mini formant goutte d'eau avec supports rigides de fixation, avec relevés sous pièce d'appuis de menuiseries y compris pièces d'embouts latéraux en relevés compris toutes coupes et joints d'étanchéité.

En traitement des parties hautes du complexe de façade
- Fermeture par bavette en tôle aluminium pliée laqué de 20/10ème d'épaisseur avec relevé contre façade, formant goutte d'eau avec supports rigides de fixation, pièces d'about en relevé y compris toutes coupes, joints d'étanchéité et toutes sujétions de fixation

Traitement des points particuliers :
- Profil de départ en partie basse et/ou sur couverture en aluminium perforé formant goutte d'eau et grille anti-rongeurs, le profil sera adapté à l'épaisseur de l'isolant compris fixation et traitement des jonctions.
- Joint de dilatation avec profil pour joints de dilatation en façade en PVC, avec une fibre de verre et un joint en lyre à base de PVC souple, résistant aux alcalis, résistant aux intempéries, résistant aux UV
- Traitement des tableaux et linteaux finition dito partie courante comprenant :
  - Travaux préparatoires y compris décapage du revêtement existant, compris enlèvement et rebouchage des parties non adhérentes, traitement des fissures.

  - panneau avec isolation thermique en laine de roche avec enduit de finition et fibre de verre intégré, cornière d'angle intégré et profil de jonction pour raccordement avec les menuiseries existantes, pose collée sur support.
- Profil de liaison avec les façades en bardages bois
- Profil de liaison avec les menuiseries extérieures en aluminium (tableaux et linteaux)
- Profil de liaison pour les angles rentrants et/ou sortants

La réalisation du procédé d'isolation thermique par l'extérieur sera exécutée selon les prescriptions de l'avis technique ou au document technique d'application.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES :
- Isolation en partie courante :
  - Référence produit : FKD-MAX C2 des Ets KNAUF ou équivalent
  - Épaisseur : 160 mm
  - Résistance thermique minimale demandée : R = 4.70 m².K/W.
- Classement au feu : A1
- Référence produit : StoTherm Minéral 1 des Ets STO ou équivalent
- Finition : StoLotusan K avec technologie Lotus-Effect en phase aqueuse
- Teintes : au choix de l'architecte dans la gamme du fabricant
  - Ouvrages aluminium laqué : qualité marine, coloris aux choix de l'architecte dans la gamme RAL

Localisation :

Pour les façades en isolation thermique par l'extérieur avec finition enduit

03.5 MADELEINE

03.5.1 DESCRIPTION DES OUVRAGES

03.5.1.1 Système d'isolation thermique par l'extérieur fixé mécaniquement, constitué d'une isolation en laine de roche et finition organique autonettoyante (TVA 5.5%)

Procédé sous avis technique ou document technique d'application comprenant :

Support :
- Support existant en maçonnerie et/ou béton

En partie courante :
- Préparation du support :
  - Élimination par grattage les zones écaillées ou cloquées des peintures existantes
  - Nettoyage haute pression, application d'un nettoyant curatif, rinçage sous pression
  - Enlèvement et rebouchage des parties non adhérentes, traitement des fissures et des joints
  - Vérification de la cohésion et l'adhérence de l'enduit par sondage sur l'ensemble des surfaces, piocher toutes les parties dégradées, non adhérentes et soufflées, réfection et mise à niveau avec l'existant
  - Réfection locale des bétons éclatés par oxydation des armatures, renforcement et rebouchement et mise à niveau avec le parement existant
  - Reprise des calfeutrements endommagés au droit des traversées d'ouvrages (pénétration de fourreaux, canalisations, etc .....)
  - Nettoyage des abords et l'évacuation des gravats
  - Vérification de la planéité et ragréage localisés ou dressage général suivant les écarts
- Isolant en une couche en partie courante :
  - Panneau de laine de roche double densité avec couche supérieure plus dense posé calé/chevillé sur le support, type de cales et de chevilles et nombres de cheville suivant préconisation du fabricant, compris test à l'arrachement en fonction du support.
  - Compris découpes et adaptations de l'épaisseur des panneaux en fonction des modénature de façade (bande saillante, ressauts...) et des différences d'alignements de support. Afin d'assurer la planéité continu de la finition de l'ensemble des façades, l'isolation pourra être d'épaisseur inférieure (au droit des modénature par exemple) ou supérieure à l'épaisseur de la partie courante, toutes ces adaptations devront être intégrées.
- Tous les accessoires de fixation (cylindres de fixation, chevilles, cale d'appuis, boite électrique...) adaptés pour les ouvrages rapportes en façades ou en tableaux par les autres lots (lisse de protection devant les menuiseries, descentes EP, luminaires extérieurs...).
- Finition :
- Sous-enduit avec armature en fibre de verre compris travaux préparatoires.
- Produit d'impression.
  - Couche de finition avec enduit grésé à base de résine en phase aqueuse contenant des granulats de marbre naturel
  - Calfeutrement de toutes les jonctions par des joints compribande (traversé de grilles, sous bavette de menuiserie ou fixations traversantes diverses).
  - Compris accessoires, joints de raccordement avec les différents ouvrages incorporés aux façades, profilés de finition d'angles verticaux renforcés et en tête et en rives des surfaces traitées et traitement des jonctions.

Partie basse renforcée sur 2.00 m ht pour une catégorie d'utilisation 1 :
- Identique à la finition en partie courante mais avec une couche de sous-enduit supplémentaire intégrant une armature renforcée en plus du complexe courant.

En traitement des appuis extérieurs des menuiseries extérieures :
  - Traitement des appuis de fenêtre en tôle d'aluminium laqué épr 15/10 ème mini formant goutte d'eau avec supports rigides de fixation, avec relevés sous pièce d'appuis de menuiseries y compris pièces d'embouts latéraux en relevés compris toutes coupes et joints d'étanchéité.

Traitement des points particuliers :
- Profil de départ en partie basse en aluminium perforé formant goutte d'eau et grille anti-rongeurs, le profil sera adapté à l'épaisseur de l'isolant compris fixation et traitement des jonctions. Il permettra d'assurer la protection en tête du complexe isolant et étanchéité verticale suivant les cas.
- Profil de départ sur déflecteurs en aluminium perforé formant goutte d'eau et grille anti-rongeurs, le profil sera adapté à l'épaisseur de l'isolant compris fixation et traitement des jonctions.
- Joint de dilatation avec profil pour joints de dilatation en façade en PVC, avec une fibre de verre et un joint en lyre à base de PVC souple, résistant aux alcalis, résistant aux intempéries, résistant aux UV
- Traitement des tableaux et linteaux finition dito partie courante comprenant :
  - Travaux préparatoires y compris décapage du revêtement existant, compris enlèvement et rebouchage des parties non adhérentes, traitement des fissures.
  - panneau avec isolation thermique en laine de roche avec enduit de finition et fibre de verre intégré, cornière d'angle intégré et profil de jonction pour raccordement avec les menuiseries existantes, pose collée sur support.

- Profil de liaison avec les façades en bardages bois
- Profil de liaison avec les menuiseries extérieures en aluminium (tableaux et linteaux)
- Profil de liaison pour les angles rentrants et/ou sortants en aluminium
- Traitement au droit de la platine de contrôle d'accès encastrée dans la nouvelle façade
- Traitement au droit des coffres VR avec plaque de désolidarisation et profil de liaison en aluminium

La réalisation du procédé d'isolation thermique par l'extérieur sera exécutée selon les prescriptions de l'avis technique ou au document technique d'application.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES :

- Isolation en partie courante :
  - Référence produit : FKD-MAX C2 des Ets KNAUF ou équivalent
  - Épaisseur : 160 mm
  - Résistance thermique minimale demandée : R = 4.70 m².K/W.
  - L'entreprise adaptera l'épaisseur de l'isolation thermique sur certaines façades pour permettre de respecter l'alignement des nus de façades avec les parties en bardage bois
- Classement au feu : A1
- Référence produit : StoTherm Minéral 1 des Ets STO ou équivalent
- Finition : StoLotusan K avec technologie Lotus-Effect en phase aqueuse
- Teintes : au choix de l'architecte dans la gamme du fabricant
- Ouvrages aluminium laqué : qualité marine, coloris aux choix de l'architecte dans la gamme RAL

Localisation :

Pour les façades en isolation thermique par l'extérieur avec finition enduit