Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **20/19-423_V1**

Isolation thermique de murs intérieurs par projection de polyuréthane in-situ

Thermal insulation of walls by in-situ foamed sprayed polyurethane

OSEO TOP

Application en murs

Relevant de la norme	**NF EN 14315-1**

Titulaire et Distributeur : S.A.S. MIRBAT
6883 route de Marseille
84 140 MONTFAVET

Téléphone : 04 90 23 10 40
Fax : 04 74 60 91 36
E-mail : contact@isolation-oseo.fr

Groupe Spécialisé n° 20

Produits et procédés spéciaux d'isolation

Publié le 18 juillet 2019

Commission chargée de formuler des Avis Techniques et Documents Techniques d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

Secrétariat de la commission des Avis Techniques et des Documents Techniques d'Application
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Internet : www.ccfat.fr

Les Avis Techniques sont publiés par le Secrétariat des Avis Techniques, assuré par le CSTB. Les versions authentifiées sont disponibles gratuitement sur le site internet du CSTB (http://www.cstb.fr)

© CSTB 2019

Le Groupe Spécialisé n°20 « Produits et procédés spéciaux d'isolation » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques et les Documents Techniques d'Application a examiné le 5 février 2019, le procédé « OSEO TOP » présenté par la société MIRBAT. Il a formulé sur ce procédé le Document Technique d'Application ci-après, pour une utilisation en France métropolitaine.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

OSEO TOP est un procédé d'isolation à base de mousse polyuréthane de type PUR (classe CCC1 conformément à la NF EN 14315-1) projetée in situ à cellules ouvertes. Ce procédé, adhérant à son support, est destiné à réaliser l'isolation thermique par l'intérieur et à contribuer à l'étanchéité à l'air de murs intérieurs.

Le procédé ne peut pas être projeté sur une autre couche d'isolation thermique.

1.2 Mise sur le marché

Conformément au Règlement UE n°305/2011 (RPC), le produit OSEO TOP fait l'objet d'une déclaration des performances établie par le fabricant sur la base de la norme NF EN 14315-1.

Le produit fait aussi l'objet d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS) conformément à l'Annexe 2 du Règlement REACH, jointe à la déclaration des performances.

1.3 Identification

Les deux composants sont livrés dans des fûts ou dans des conteneurs pourvus d'étiquettes d'identification mentionnant :

- le nom du composant (référence de la formulation) utilisé pour le produit OSEO TOP ;
- le numéro de traçabilité ou code de fabrication ;
- le nom du formulateur ;
- la masse ;
- le marquage CE ;
- les consignes de sécurité ;
- l'étiquette relative aux émissions en polluants volatils conformément au décret n°2011-321 du 23 mars 2011.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

2.11 Type de bâtiments

Le procédé est destiné à l'isolation de bâtiments résidentiels, en neuf ou en rénovation, pour le climat de plaine ou de montagne.

Les bâtiments industriels, agricoles, agroalimentaires, à ossature métallique, et les établissements recevant du public ne sont pas visés par ce document.

2.12 Type de locaux

Le domaine d'emploi du procédé est limité aux locaux suivants :

- locaux dans lesquels la quantité de vapeur produite dans l'ambiance intérieure est inférieure en moyenne, pendant la saison froide, à celle de l'ambiance extérieure majorée de 5 g/m^3 (locaux à faible ou moyenne hygrométrie tels que W/n ≤ 5 g/m²) ;
- locaux de type EA, EB, EB+ privatifs tels que définis dans le Cahier du CSTB 3567, de mai 2006 « Classement des locaux en fonction de l'exposition à l'humidité des parois et nomenclatures des supports pour revêtements muraux intérieurs ».

2.13 Supports

Le procédé peut être projeté sur les supports suivants :

- murs en maçonnerie conformes à la norme NF DTU 20.1, limités aux murs de type I, IIa ou IV, dans les zones d'expositions à la pluie et au vent pour lesquelles ces types de murs sont admis ;
- murs en béton conformes à la norme NF DTU 23.1, limités aux murs de type I, II ou IV, dans les zones d'expositions à la pluie et au vent pour lesquelles ces types de murs sont admis ;
- murs à ossature en bois conformes à la norme NF DTU 31.2.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.21 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

Stabilité

Le produit ne participe pas à la stabilité des ouvrages isolés.

Sécurité incendie

Dispositions générales

Ce procédé n'est pas destiné à rester apparent.

Le procédé permet de satisfaire les exigences en vigueur. En particulier, il y a lieu pour l'entreprise de pose de :

- s'assurer auprès du Maitre d'Ouvrage de la conformité des installations électriques avant la pose de l'isolant ;
- vérifier la conformité des dispositions relatives aux distances de sécurité entre le conduit et l'élément combustible conformément à la norme NF DTU 24.1.

La conception de l'ouvrage intégrant le procédé doit respecter les exigences de la réglementation sécurité incendie relative aux bâtiments d'habitation.

Pose en zones sisimiques

Selon la nomenclature prévue par l'arrêté du 22 octobre 2010, le procédé est applicable en toute zone de sismicité, pour toute classe de sol et toute catégorie d'importance de bâtiment.

Données environnementales

Le produit OSEO TOP ne dispose pas de Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

Aspects sanitaires

Le présent avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci.

Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent avis. Le titulaire du présent avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

Prévention et maîtrise des accidents lors de la mise en œuvre et de l'entretien

Le produit OSEO TOP dispose d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce produit et toute personne présente sur le chantier pendant l'application sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuelle (EPI).

Isolation thermique

Le respect des exigences réglementaires doit être vérifié au cas par cas au regard des différentes réglementations applicables au bâtiment (Cf. Annexe du présent Avis).

La résistance thermique utile R_u du procédé, indépendamment de la prise en compte des appuis intermédiaires éventuels, est égale à la résistance thermique certifiée donnée par le certificat QB n° 01-F.

Cette résistance thermique utile R_u est donnée en fonction de l'épaisseur minimal installée dans le certificat (Certificat QB n° 01-F).

Isolation acoustique

Les performances acoustiques de ce système ont été évaluées en laboratoire (Cf. §B du Dossier Technique). Celles-ci constituent des données nécessaires à l'examen de la conformité d'un bâtiment vis-à-vis de la réglementation acoustique en vigueur.

Étanchéité

- À l'air : Le Dossier Technique prévoit des modalités de traitement des points singuliers (contour des baies, etc.) et des jonctions avec les ouvrages adjacents (plafonds, etc.).

  Le procédé contribue à l'étanchéité à l'air de la paroi.

- À l'eau : le produit n'est pas destiné à assurer l'étanchéité à l'eau.
- À la vapeur d'eau : le produit n'est pas destiné à assurer l'étanchéité à la vapeur d'eau.

2.22 Durabilité

Dans la limite du domaine d'emploi accepté et pour des conditions normales d'usage, le procédé ne modifie pas la durabilité de l'ouvrage constitué.

À noter qu'une étude sur la durabilité de l'étanchéité à l'air de la paroi en cas de mouvement du support a été réalisée sur les mousses polyuréthane projetées à cellules fermées. Par analogie, les conclusions de cette étude s'appliquent pour le procédé OSEO TOP.

2.23 Fabrication et contrôle

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique Établi par le Demandeur (DTED).

2.24 Mise en œuvre

La mise en œuvre doit être réalisée par des applicateurs formés. La liste des applicateurs est mentionnée sur le certificat QB23 du produit.

La mise en œuvre nécessite :

- de s'assurer de la constance du rapport de mélange (rapport de volume) entre les deux composants lors de l'expansion ;
- de contrôler la pression et la température des deux composants ;
- de s'assurer de l'absence d'eau et de toute trace d'humidité sur la paroi support au moment de la projection ;
- de contrôler l'expansion de la mousse ainsi que la régularité et l'épaisseur de la couche obtenue.

2.25 Sécurité

Les règles s'appliquent à toutes personnes présentes sur le chantier. Des panneaux de signalisation, rappellent cette obligation à l'entrée du chantier.

L'applicateur met en place un panneau d'affichage à l'entrée du chantier, informant les intervenants de la nécessité de porter une protection et la nature de cette protection pendant la projection et pendant la période de ventilation du local isolé.

Concernant l'application et la manipulation des matières premières, l'applicateur doit respecter l'ensemble des dispositions légales et réglementaires destinées à protéger l'hygiène et la sécurité au travail :

Règles générales de prévention des risques chimiques :

- Décret n°2008-244 du 7 mars 2008 relatif au code du travail (partie réglementaire) ;
- Fiche pratique de sécurité FT129 de l'Institut National de Recherche et Sécurité (INRS)
- Aération et assainissement des locaux : Décret n°2008-244 du 7 mars 2008 relatif au code du travail (partie réglementaire) ;

Le titulaire fournit la Fiche de Données de Sécurité (FDS) du procédé sur demande.

2.3 Prescriptions techniques

2.31 Condition de conception

La conception des parois doit respecter les normes DTU en vigueur.

Compte-tenu du domaine d'emploi visé, le procédé peut nécessiter la mise en œuvre d'un pare vapeur indépendant, notamment dans le cas d'une projection sur des supports de maisons à ossature bois.

Dans le cas d'un bâtiment existant, un diagnostic du support doit avoir été réalisé, à l'initiative du Maitre d'ouvrage, selon les modalités décrites dans le Dossier Technique.

Il convient également de s'assurer que les canalisations électriques posées dans les vides de construction sont placées sous conduit non propagateur de la flamme (P).

2.32 Condition de mise en œuvre

- Le procédé ne peut pas être projeté sur une autre couche d'isolation thermique.
- Les ouvrages de mur doivent être réalisés conformément aux DTU ou Avis Techniques correspondants.
- La pose des plaques de parement en plâtre doit être conforme à la norme NF DTU 25.41 ainsi qu'aux Avis Techniques correspondants ; notamment concernant le nombre de fixations par m² et les dispositions relatives aux pièces humides.
- En cas de pose de contre cloisons constituées de fourrures avec appuis intermédiaires clipsés, des limitations d'emploi indiquées dans le Dossier Technique sont à respecter.

Les Documents Particuliers du Marché (DPM) précisent notamment :

- La vérification des supports béton, maçonnés, ou bois conformément aux prescriptions du paragraphe 4.1 du Dossier Technique, ainsi que le responsable de cette vérification (maitre d'ouvrage ou maitre d'œuvre).

  Si les supports sont dégradés, le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre est tenu de faire connaître à l'entreprise applicatrice la nature et l'état du support.
- En cas de mise en œuvre de contre cloisons constituées de fourrures avec appuis intermédiaires clipsés, la nécessité de pose et de protection des appuis intermédiaires, préalablement à la projection.

2.33 Assistance technique

Les applicateurs des entreprises utilisatrices de ce procédé d'isolation sont formés par la société MIRBAT qui met à leur disposition un service d'assistance technique permanent. Outre la compréhension du produit et l'apprentissage de la mise en œuvre, la formation comprend un chapitre spécifique sur les risques incendie et les dispositions à prendre pour les éviter.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi est appréciée favorablement.

Validité :

A compter de la date de publication présente en première page et jusqu'au 28 février 2024 (date de la fin de validité décidée en GS arrondie au dernier jour du mois).

Pour le Groupe Spécialisé n°20
Le Président

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

La liste des applicateurs autorisés pour la mise en œuvre du procédé est celle définie dans le certificat QB23 du produit.

L'applicateur doit respecter l'ensemble des dispositions légales et réglementaires destinées à protéger l'hygiène et la sécurité du travail.

Le fabricant dispose d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS) conformément à l'Annexe 2 du règlement REACH. Elle est disponible sur demande auprès du fabriquant qui se doit de la fournir.

Lorsque deux passes d'isolant sont nécessaires, il convient de respecter un délai de 15 minutes minimum (correspondant au temps de refroidissement et durcissement de la mousse) entre la projection de la première et la seconde couche.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°20

Annexe

1. Rappel des exigences spécifiques de la réglementation thermique

Les exigences spécifiques concernant le procédé visé par le présent Avis Technique sont détaillées ci-après :

Tableau 1 - Exigences réglementaires

Valeurs minimales réglementaires	Murs en contact avec l'extérieur ou un local non chauffé
RT ex compensation (arrêté du 13 juin 2008)	Up ≤ 0,45
RT ex par éléments (arrêté du 22 mars 2017)	R_{Tot} ≥ 2,9 (Murs en contact avec l'extérieur en zone H1A, H1B, H1C) R_{Tot} ≥ 2,9 (Murs en contact avec l'extérieur en zone H2A, H2B, H2C, H2D, et zone H3, à une altitude supérieure à 800 mètres) RTot ≥ 2,2 (Mur en contact avec l'extérieure en zone H3 pour une altitude inférieure à 800 mètres) R_{Tot} ≥ 2,2 (Murs en contact avec un volume non chauffé)
RT2012 (arrêtés du 26 octobre 2010 et du 28 décembre 2012)	-

Avec :

Up : le coefficient de transmission thermique surfacique de la paroi (en W/ (m^2.K))

R_{Tot} : la résistance thermique totale de la paroi après rénovation (en m^2.K/W), $R_{Tot} = R_U + R_c$.

2. Rappel des règles de calcul

Le coefficient U_p du mur s'obtient ci-après en tenant compte des coefficients de déperdition linéique et ponctuelle :

$$U_p = \frac{1}{R_{si} + R_u + R_c + R_{se}} + \frac{\sum \psi_i L_i + \sum \chi_i}{A}$$

Où

Up = Coefficient de transmission surfacique global de la paroi isolée, en W/ (m^2.K),

R_{si} et R_{se} = résistances superficielles, m^2.K/W.

R_u = Résistance thermique utile de l'isolation rapportée en partie courante, m^2.K/W, définie dans le certificat QB n° 01-F.

R_c = Résistance thermique des autres éléments de paroi en partie courante (mur support, etc.), en m^2.K/W.

ψ_i = Coefficient de déperdition linéique correspondant aux éléments d'ossature éventuels, déterminé selon les règles Th-U, en W/ (m.K).

L_i = Longueur des ossatures pour la surface considérée A, en m.

χ_i = Coefficient de déperdition ponctuel correspondant aux éléments d'ossature éventuels, déterminé selon les règles Th-U, en W/K.

A = Surface de la paroi considérée pour le calcul, en m^2.

Dossier Technique
établi par le demandeur

A. Description

1. Généralités

1.1 Objet

OSEO TOP est un procédé d'isolation à base de mousse polyuréthane de type PUR (classe CCC1 conformément à la NF EN 14315-1) projetée in situ à cellules ouvertes. Ce procédé, adhérant à son support, est destiné à réaliser l'isolation thermique et à contribuer à l'étanchéité à l'air de murs intérieurs.

La gamme d'épaisseur est de 50 à 320 mm. Toutefois, dans le cas où des appuis intermédiaires sont utilisés, l'épaisseur d'isolant est alors limitée à 170mm (Cf. §5.23 du Dossier Technique).

Le produit OSEO TOP est sous certification QB23 : « Isolant en polyuréthane projeté in situ ».

Le procédé ne peut pas être projeté sur une autre couche d'isolation thermique et ne doit pas rester apparent.

1.2 Domaine d'application

1.21 Type de bâtiments

Le procédé est destiné à l'isolation de bâtiments résidentiels, en neuf ou en rénovation, pour le climat de plaine ou de montagne.

Les bâtiments industriels, agricoles, agroalimentaires, à ossature métallique et les établissements recevant du public ne sont pas visés par ce document.

1.22 Type de locaux

Le domaine d'emploi du procédé est limité aux locaux suivants :

- locaux dans lesquels la quantité de vapeur produite dans l'ambiance intérieure est inférieure en moyenne, pendant la saison froide, à celle de l'ambiance extérieure majorée de 5 g/m^3 (locaux à faible ou moyenne hygrométrie tels que W/n ≤ 5 g/m²) ;
- locaux de type EA, EB, EB+ privatifs tels que définis dans le Cahier du CSTB 3567, de mai 2006 « Classement des locaux en fonction de l'exposition à l'humidité des parois et nomenclatures des supports pour revêtements muraux intérieurs ».

1.23 Supports

Le procédé peut être projeté sur les supports suivants :

- murs en maçonnerie conformes à la norme NF DTU 20.1, limités aux murs de type I, IIa ou IV, dans les zones d'expositions à la pluie et au vent pour lesquelles ces types de murs sont admis.
- murs en béton conformes à la norme NF DTU 23.1, limités aux murs de type I, II ou IV, dans les zones d'expositions à la pluie et au vent pour lesquelles ces types de murs sont admis.
- murs à ossature en bois conformes à la norme NF DTU 31.2.

2. Eléments et Matériaux

2.1 Éléments constitutifs

L'isolant OSEO TOP est produit par la réaction de deux composants :

- l'isocyanate ;
- le polyol qui contient des polyols, de l'eau, des additifs, des catalyseurs et un agent gonflant.

En se mélangeant, ces composants vont former une mince pellicule qui va se polymériser et s'expanser à l'air libre.

2.2 Caractéristiques du produit

Le produit OSEO TOP est marqué CE conformément à la norme NF EN 14315-1 et fait l'objet d'une Déclaration de Performance (DoP). De plus, le produit est sous certification QB23 « Isolant en polyuréthane projeté in situ » via le certificat QB n° 01-F.

2.21 Caractéristiques techniques certifiées

Tableau 2 - Caractéristiques techniques certifiées

Conductivité thermique	Cf. certificat QB n° 01-F
Résistance thermique	Cf. certificat QB n° 01-F
Masse volumique	Cf. certificat QB n° 01-F
Stabilité dimensionnelle	STB 4

2.22 Caractéristiques déclarées

Epaisseurs e (mm)	50 à 320
Plage de masse volumique (kg/m^3)	6 – 13
Réaction au feu (Euroclasse)	F
Absorption d'eau à court terme par immersion partielle Wp (kg/m^2)	0,6
Résistance à la diffusion de la vapeur d'eau μ	4

Tableau 3 - Épaisseur d'air équivalente pour la diffusion de vapeur Sd en fonction de l'épaisseur

Epaisseur en mm	50	100	150	200	250	300	320
Sd en m	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,3

2.3 Identification du produit

Le procès-verbal de réception de chantier, établi conformément aux exigences du référentiel QB23 indique, a minima, la référence du produit, le code de fabrication et la Marque QB23 avec les caractéristiques certifiées.

3. Fabrication et contrôles

3.1 Fabrication

Le produit OSEO TOP est fabriqué dans l'usine de la société BASF France à Mitry-Mory. Il relève de la norme NF EN 14315-1.

3.2 Contrôles dans l'usine du formulateur

Les matières premières sont fabriquées par la société BASF France.

Cette usine est sous management de la qualité ISO 9001. Un contrat (cahier des charges) pour la qualité des composants est prévu entre le formulateur et la société MIRBAT à chaque livraison.

La société BASF France tient un registre de livraison des composants. Les contrôles de qualité sont effectués en usine sous la responsabilité de la société MIRBAT.

La société MIRBAT reçoit périodiquement les certificats d'analyse du formulateur. Les paramètres de contrôle, les fréquences et tolérances sont définis dans une procédure qualité interne à l'usine donnée par un tableau définissant les paramètres à contrôler, les méthodes (norme, procédures, etc.) et les fréquences.

La fabrication des composants et les paramètres de contrôle sont vérifiés dans le cadre de la certification QB23 à raison d'une fois par an.

3.3 Contrôles sur chantier

Sur chantier, l'applicateur contrôle conformément aux exigences du référentiel de certification QB23 :

- L'épaisseur : mesure à l'aide d'une pige et d'un mètre métallique de classe II, gradué en millimètres ;
- La masse volumique : après prélèvement des échantillons, l'orifice laissé est instantanément rempli par le projeteur.

Les relevés de mesure d'épaisseur et de masse volumique sont repris dans le procès-verbal de réception de chantier.

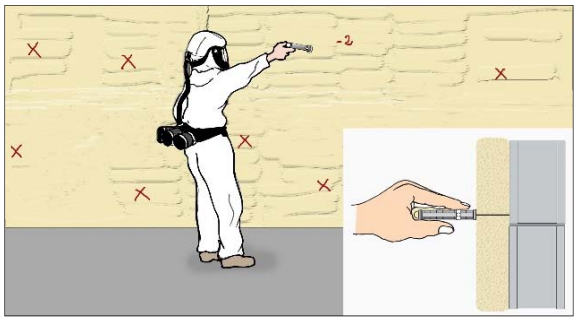

Figure n°1 : Contrôle de l'épaisseur sur chantier

Figure n°2 : Prélèvement d'un échantillon sur chantier

3.4 Contrôles dans le laboratoire du titulaire

Les échantillons sont prélevés aux fréquences définies dans le référentiel de la certification, référencés (date et adresse du chantier) et envoyés à l'état brut, sous la responsabilité de la société MIRBAT pour contrôles par le laboratoire du titulaire.

Les caractéristiques certifiées sont contrôlées conformément aux exigences du référentiel QB23.

3.5 Contrôles externes

Dans le cadre de la certification QB23, des échantillons sont prélevés deux fois par an directement sur les chantiers.

Les contrôles portent sur les caractéristiques suivantes :

- Masse volumique ;
- Conductivité thermique ;
- Stabilité dimensionnelle selon la norme NF EN 1604.

3.6 Livraison

La livraison des composants du produit est effectuée sous la responsabilité de la société MIRBAT qui peut faire livrer directement chez les applicateurs.

3.7 Conditionnement

L'isocyanate est livré dans des conteneurs plastiques de ± 1000 litres tandis que le polyol est conditionné dans des fûts métalliques de ± 250 litres. Ces contenants sont pourvus d'étiquettes qui permettent d'identifier le produit (nom, numéro de traçabilité ou code de fabrication, masse, date limite d'utilisation, formulateur, marquage CE, consignes de sécurité et détenteur du Document Technique d'Application).

3.8 Stockage

La durée de conservation de l'isocyanate est de 6 mois alors que celle du polyol est de 3 mois à une température comprise entre 5 et 35°C et lorsque la protection contre l'humidité est assurée (fûts et conteneurs scellés).

En conditions d'utilisation (phase de chantier), la conservation des composants n'excédera pas une semaine.

La société MIRBAT remet ces prescriptions de stockage aux applicateurs.

4. Principe de mise en œuvre

4.1 Reconnaissance du support

Dans le cas d'un bâtiment existant, le maître d'ouvrage, à son initiative, fait procéder à un diagnostic de la paroi avant de réaliser les travaux d'isolation. Les murs humides ou présentant des remontées d'humidité ne peuvent être isolés avec ce procédé qu'après traitement et assainissement.

Tant en travaux neufs qu'en rénovation, la réception du support doit comprendre la vérification des points suivants. Les Documents Particuliers du Marché (DPM) précisent à qui incombe cette vérification.

4.11 Caractéristiques de la paroi support

Le procédé s'applique sur tout support décrit au paragraphe 1.2 du présent Dossier Technique.

L'ouvrage support doit être conforme aux règles de l'art et aux normes DTU en vigueur, notamment :

- DTU 20.1 : Parois et murs en maçonnerie de petits éléments ;
- DTU 23.1 : Murs béton banché ;
- DTU 31.2 : Construction de maisons et bâtiments à ossature en bois.

Tous les points ci-après conditionnent l'acceptabilité du chantier :

- la température du support doit être vérifiée à l'aide d'un thermomètre et comprise entre 5°C et 35°C ;
- le support doit être sain et exempt de traces d'humidité. Dans le cas particulier des supports bois, le taux d'humidité devra être inférieur à 19%. Celui est vérifié par l'applicateur à l'aide d'un testeur d'humidité à contact puis reporté dans le procès-verbal de réception de chantier ;
- le support doit être exempt de dépôt, déchets ou de poussières excessives. Le cas échéant, il sera nécessaire d'enlever la poussière avec une brosse souple ou par aspiration et d'enlever tout résidu d'une isolation précédente.

4.12 Reconnaissance de l'état du chantier

Les points ci-après sont vérifiés avant la mise en œuvre du procédé :

- Il n'est pas permis d'installer, dans l'épaisseur de l'isolation à réaliser avec le procédé, tout matériel électrique non protégé susceptible de créer une source de chaleur continue tels que des spots ou autres transformateurs par exemple (Cf. norme NF C15-100). Des caissons ignifugés sont à créer conformément aux exigences induites par les caractéristiques des appareils.
- Tous les éléments encastrés dans le caisson tels que ceux constituant par exemple l'installation électrique doivent être obturés de façon étanche pour que l'isolant n'y pénètre pas. Le caisson doit éviter que l'isolant atteigne les éléments techniques du matériel électrique.
- Vérifier la conformité des dispositions relatives aux distances de sécurité entre le conduit de fumée et l'élément combustible conformément à la norme NF DTU 24.1.

4.2 Conditions de mise en œuvre

4.21 Conditions climatiques

L'humidité de l'air ambiant n'a pas d'influence sur la projection.

4.22 Autres conditions

Le bâtiment doit être clos, couvert, vitrage posé (baies fermées sauf pour les portes d'accès).

Avant intervention, l'étanchéité des installations de plomberie et de chauffage aura été vérifiée par le chauffagiste et ou par le plombier.

4.3 Modalité de préparation du chantier avant l'application

4.31 Description de l'unité mobile de projection

L'unité de mélange et de dosage, ainsi que le matériel nécessaire à la projection de l'isolant sont installés dans un véhicule spécialement équipé à cet effet.

Les composants sont soutirés des réservoirs installés dans le véhicule et acheminés par les pompes et tuyaux de gavage vers la pompe doseuse. Les tuyaux qui alimentent la tête de mélange (pistolet) sont suffisamment longs, souples et maintenus en température. La pression requise pour la projection est d'environ 90 bars avec un minimum de 80 bars. Les composants sont réchauffés et acheminés par des tuyaux haute pression (chauffés et isolés), jusqu'au la tête de mélange (± 40 °C). Le malaxage des composants se fait dans la chambre de mélange du pistolet de projection. La régulation du débit se fait par réglage de la pression ou par adaptation des buses de projection. Après chaque interruption de travail, la chambre malaxeuse est nettoyée sans intervention de solvants, par de l'air comprimé ou par voie mécanique.

Analyse de données de la machine de projection :

Un système d'enregistrement des données toutes les 10 secondes est connecté à l'unité de mélange et de dosage pour les données telles que les températures et les pressions des produits A et B, et les temps de projection. Ce système permet d'avoir une traçabilité de chaque chantier.

4.32 Vérification de fonctionnement de l'équipement

Avant projection, le matériel de production est contrôlé. Il y a lieu de vérifier les points suivants :

- la température des tuyaux (avec les composants séparés) ;

- la pression, le rapport de pression, la température des composants.

Un test de projection, effectué sur un film polyéthylène, permet de vérifier :

- la dispersion (configuration) du jet ;
- la couleur, l'aspect du mélange ;
- l'expansion de la matière.

4.33 Protections

Avant la projection de l'isolant, il convient de protéger les éléments de constructions qui peuvent être souillés (plafonds notamment) sur une distance minimum de 80 cm à l'aide d'un film plastique agrafé ou fixé par un ruban adhésif.

Les portes intérieures seront déposées et stockées hors de la zone de projection. Les châssis de fenêtres et les portes donnant vers l'extérieur (store éventuel compris) seront protégés sur toutes leurs surfaces.

Figure n°3 : Protection d'une menuiserie

4.4 Principe de projection de l'isolant

L'épaisseur d'isolant à projeter est déterminée dans le respect des exigences de la réglementation thermique en vigueur.

Le produit est appliqué en une ou deux couches jusqu'à l'obtention de l'épaisseur demandée sans oublier de commencer par le traitement des points singuliers (Cf. §5.1 et §6.1). L'épaisseur d'une couche est comprise entre 50 et 160 mm.

Lorsque l'épaisseur finale à projeter est comprise entre 50 et 160 mm, une seule passe s'avère nécessaire.

Lorsque l'épaisseur finale à projeter est comprise entre 170 et 320 mm, deux passes sont nécessaires. À noter que dans ce cas, chaque couche est équivalente à la moitié de l'épaisseur totale prévue. Par exemple, pour une épaisseur finale de 200 mm, deux passes de 100 mm chacune seront réalisées.

Entre la projection de la première et la seconde couche, un délai de 15 minutes doit être respecté (correspondant au temps de refroidissement et durcissement de la mousse).

L'applicateur contrôle l'épaisseur du produit avec un poinçon gradué tout au long de la projection, à raison d'au moins un point de contrôle par m². À la fin de la projection, l'épaisseur est mesurée avec un poinçon gradué ou une jauge à coulisse.

Les épaisseurs définitives, local par local, sont notées dans un procès-verbal de réception de chantier.

5. Isolation de murs maçonnés ou en béton

5.1 Traitement des points singuliers

Les points singuliers sont traités avant application du polyuréthane projeté in situ.

Les paragraphes suivants décrivent les mesures appliquées, en particulier vis-à-vis de l'étanchéité à l'air.

5.11 Isolation du pourtour des murs et jonctions avec les huisseries

L'objectif est d'assurer la continuité de l'isolation à la périphérie des parois et au niveau du contour des huisseries pour réaliser l'étanchéité à l'air de façon à éviter les ponts thermiques et un risque éventuel de condensation.

L'application commence par la projection en périphérie de chaque paroi, autour des ouvertures et autres orifices sur une bande de 200 mm de largeur.

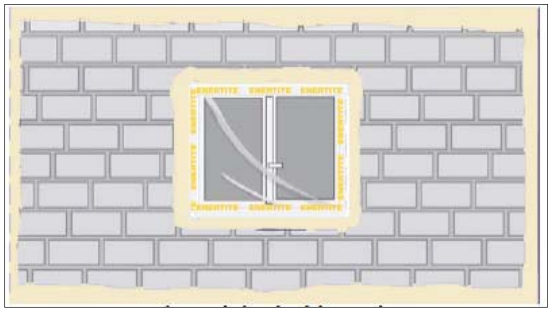

Figure n°4 : Isolation de la périphérie et d'une huisserie

5.12 Traitement des points singuliers vis-à-vis de l'étanchéité à l'air

Lors de la projection sur des points singuliers tels la liaison avec un refend sur joint de dilatation, les seuils de portes, etc. l'applicateur doit procéder à une inspection à la suite de la projection de l'isolant.

Si des interstices subsistent, il procède au remplissage de ces cavités.

5.13 Traitement de l'étanchéité à l'air en pourtour d'ouvertures

Pour les fenêtres situées coté intérieur, les étapes de fixations et calage doivent être exécutés selon les dispositions de conception choisies.

Les calfeutrements sont réalisés à l'aide de mastic selon la norme NF DTU 36.5.

L'applicateur réalisera un premier cordon périphérique en projetant la mousse polyuréthane de manière à recouvrir le joint mastic en débordant sur le mur et sur le montant de la fenêtre.

Le produit est ensuite appliqué sur ce cordon périphérique et la paroi attenante jusqu'à obtention de l'épaisseur demandée.

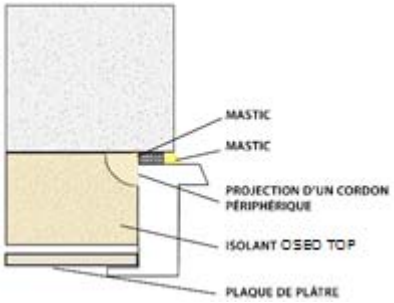

Figure 5 : Ouverture calfeutrée en applique intérieure, fixée en applique intérieure

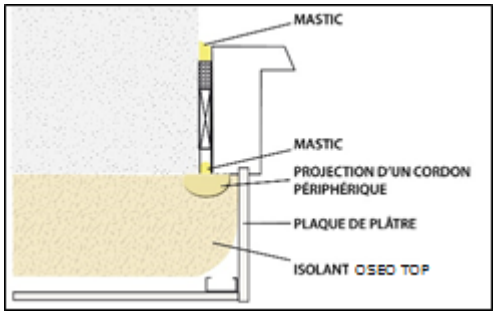

Figure 6 : Ouverture calfeutrée en tunnel, fixée en tableau

5.14 Angles saillants et angles rentrants

Les angles saillants et les angles rentrants font partie de la périphérie des murs. À ce titre, ils sont traités dès le début avec la projection d'un « cordon » de polyuréthane.

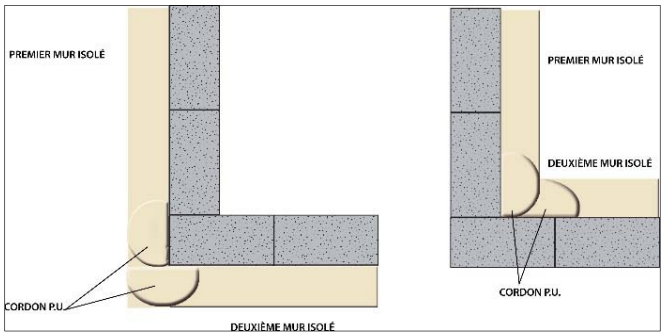

Figure 7 : Traitement des angles saillants et des angles rentrants

5.15 Jonction avec le plafond

Les rails bas et hauts de contre-cloisons doivent être fixés au plancher béton intermédiaire ou au plafond constitué de plaques de plâtre avant la projection de l'isolant. L'isolant est projeté sur le mur et sous le plafond en arasant le nu extérieur du rail.

Le traitement de l'étanchéité à l'air de la jonction du plafond et de la paroi verticale est assuré par la réalisation d'un joint mastic acrylique ou élastomère avant la projection de l'isolant selon le §6.1.4 de la norme NF DTU 25.41.

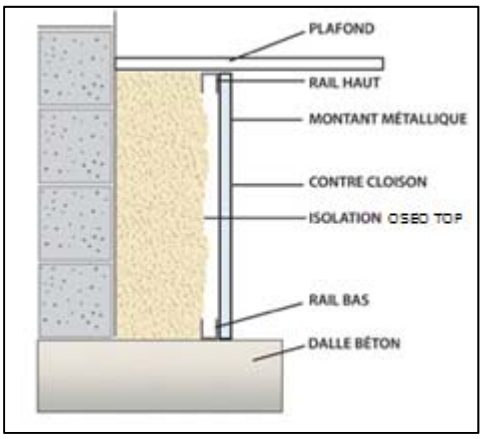

Figure 8 : Traitement de la jonction avec le plafond

5.16 Jonction avec le plancher

L'isolant étant projeté entre le mur support et la lisse basse et en raison de son adhérence au plancher, l'étanchéité à l'air est convenablement assurée.

5.17 Pare-vapeur

En l'absence d'étude spécifique, la mise en œuvre d'une membrane pare-vapeur Sd > 18m est nécessaire dans le cas d'une utilisation du procédé dans les zones très froides.

NB : Une zone très froide est définie par une température de base inférieure à -15°C (NF P 52-612-2) ou par une altitude supérieure ou égale à 600 m. Les départements de la zone très froide sont le Bas-Rhin, le Haut-Rhin, les Vosges, le Territoire de Belfort, la Moselle et la Meurthe et Moselle.

En rénovation et en présence d'un enduit extérieur imperméable au transfert de vapeur d'eau (de type I3 ou I4 par exemple), l'utilisation d'un pare-vapeur est nécessaire.

5.18 Traitement des canalisations

Les gaines techniques (réseaux de fluides et gaines électriques) sont soit :

- installées entre l'isolant et le parement intérieur dans l'espace vide généré par la pose de montants métalliques sur lesquels vient se fixer le parement intérieur ;
- installées sur le mur support avant la projection de l'isolant qui les recouvre. Dans ce cas, l'applicateur vérifiera que ces canalisations sont fixées par des cavaliers de fixation positionnés tous les 50 cm minimum. L'applicateur ajoute des cavaliers de fixation si ceux-ci ne sont pas en nombre suffisant. L'isolant sera ensuite appliqué en suivant la linéarité des gaines, d'abord de chaque côté de celles-ci et ensuite au-dessus.
- installées en apparent, sur le parement.

Avant intervention, l'étanchéité des installations de plomberie et de chauffage auront été vérifiées par le chauffagiste et/ou par le plombier.

5.2 Exécution

5.21 Cas n°1 : contre-cloisons maçonnées

La projection est réalisée conformément au paragraphe 4.4 de ce présent Dossier Technique.

La contre-cloison est dimensionnée et mise en œuvre conformément à la norme NF DTU 20.13.

5.22 Cas n°2 : contre-cloisons constituées de montants simples ou doubles sans fixation intermédiaire au support

La contre-cloison est dimensionnée conformément au paragraphe 6.4.3 de la norme NF DTU 25.41 P1-1.

La position des rails est déterminée en fonction de l'épaisseur de l'isolant retenue : a minima, la distance entre le support et les rails et montants verticaux est supérieure à l'épaisseur d'isolant à projeter, pour empêcher tout contact entre l'isolant et les montants verticaux.

Les rails hauts et bas de contre-cloisons doivent être fixés au sol avant la projection de l'isolant. L'isolant est projeté en arasant le nu extérieur du rail pour permettre la mise en œuvre les montants verticaux et une pose ultérieure des plaques de plâtre.

Les montants sont mis en œuvre après la projection de l'isolant.

La projection est réalisée conformément au paragraphe 4.4.

Les vérifications d'épaisseurs en cours de projection permettent de s'assurer que l'isolant sera en retrait de l'aplomb des montants verticaux à venir. Si besoin, l'épaisseur d'isolant peut être ponctuellement diminuée à l'aide d'une scie ou d'un cutter.

À l'issue de la projection, les montants verticaux sont mis en œuvre dans les conditions prévues par la norme NF DTU 25.41.

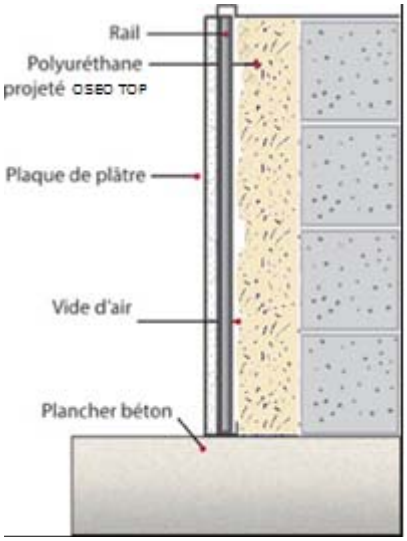

Figure 9 : Contre-cloison constitués de montants simples ou doubles sans fixation intermédiaire au support

5.23 Cas n°3 : contre-cloisons constituées de fourrures avec appuis intermédiaires clipsés

L'usage du procédé pour ce type de contre-cloison est limité à une épaisseur d'isolant de 170 mm pour une longueur maximale de l'appui intermédiaire de 200 mm.

La contre-cloison est dimensionnée conformément au paragraphe 6.4.1 de la norme NF DTU 25.41 P1-1, ou conformément aux Avis Techniques et Documents Techniques d'Application de contre-cloisons visant l'emploi de ce type d'isolant.

Les DPM du lot plâtrerie prévoient la fourniture des éléments requis par la norme NF DTU 25.41 sur le comportement mécanique du couple fourrure / appui intermédiaire, à savoir :

- charge de rupture supérieure ou égale à 75 kg ;
- résistance au choc de corps mou d'énergie égale à 120 N.m.

L'usage du procédé pour ce type de contre-cloisons est limité au locaux d'une hauteur inférieure ou égale à 2,70 m, et de cas A conformément au paragraphe 6.4.3 de la norme NF DTU 25.41 P1.1.

La position des rails hauts et bas est déterminée en fonction de l'épaisseur de l'isolant retenue : a minima, la distance entre le support et les rails est supérieure à l'épaisseur d'isolant à projeter majorée de 2 cm, pour empêcher tout contact entre l'isolant et les fourrures verticales.

Les rails doivent être mis en œuvre avant la projection de l'isolant.

L'isolant est projeté en arasant le nu extérieur du rail pour permettre la mise en œuvre des fourrures verticales et une pose ultérieure des plaques de plâtre.

Les appuis intermédiaires sont répartis avec un nombre d'appuis par hauteur conforme aux prescriptions du fournisseur, dans le respect de la norme NF DTU 25.41.

Les appuis intermédiaires sont protégés par un ruban adhésif. Cette protection permet de désolidariser les appuis intermédiaires et l'isolant.

La projection est réalisée conformément au paragraphe 4.4.

Les vérifications d'épaisseurs en cours de projection permettent de s'assurer que l'isolant sera en retrait de l'aplomb des fourrures à venir.

Si besoin, l'épaisseur d'isolant peut être ponctuellement diminuée à l'aide d'une scie ou d'un cutter.

À l'issue de la projection, les fourrures sont mises en œuvre dans les conditions prévues par la norme NF DTU 25.41.

La mise en œuvre des plaques de plâtres sur ossature métallique, doit être réalisée conformément à la norme NF DTU 25.41 P1.1.

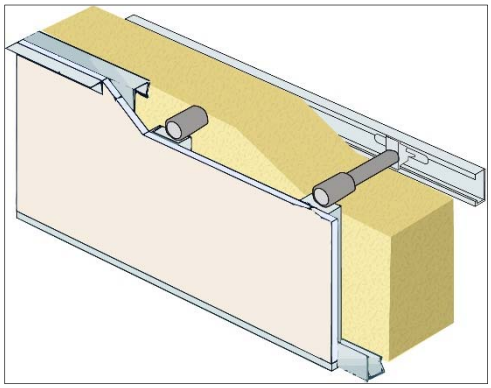

Figure 10 : Contre-cloison constitué de fourrures avec appuis intermédiaires

5.24 Réalisation de la projection de l'isolant

Le produit est appliqué en une ou deux passes jusqu'à obtention de l'épaisseur demandée comme indiqué dans le paragraphe 4.4.

La projection s'effectue sur les surfaces planes des parois de façon à rejoindre l'isolant déjà projeté en périphérie.

Figure 11 : Réalisation de la projection

5.25 Finition

La surface de l'isolant n'est pas poncée, seules les éventuelles aspérités empêchant de conserver la lame d'air entre la surface de l'isolant et le doublage sont écrêtées à l'aide d'un cutter, scie égoïne ou rabot électrique rotatif.

Figure 12 : Ecrêtage des surépaisseurs

6. Isolation de murs à ossature bois

6.1 Traitement des points singuliers

6.11 Jonctions avec les huisseries

Le traitement des menuiseries et leur calfeutrement sont réalisés conformément à la norme NF DTU 36.5.

Les menuiseries sont protégées pendant la projection selon les modalités du paragraphe 5.33.

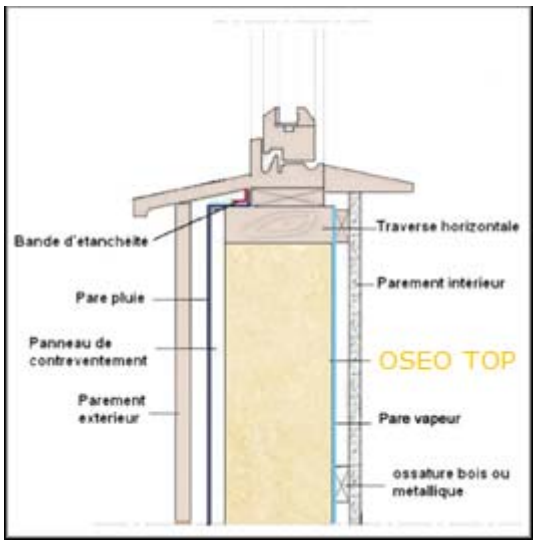

Figure 13 : Raccord bas de fenêtre

6.12 Jonction avec le sol et le plafond

Les caissons sont toujours isolés dans l'intégralité de leur volume.

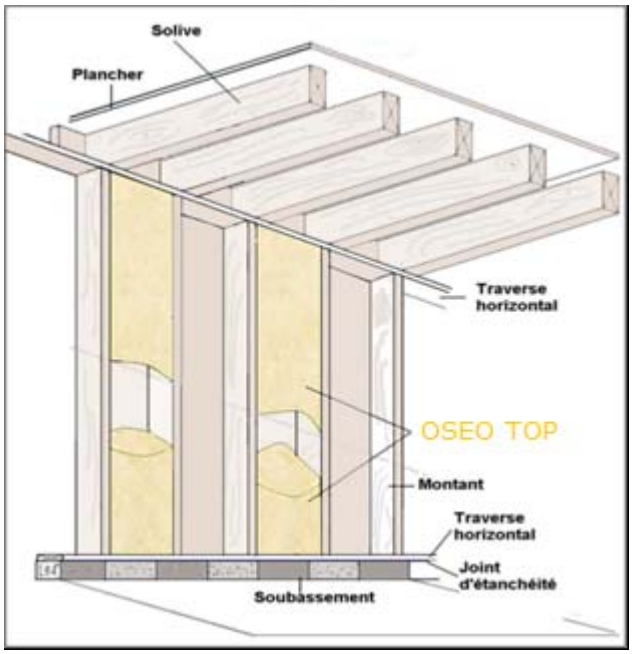

Figure 14 : Raccord sol plafond

6.13 Pare-vapeur

La mise en œuvre d'une membrane pare-vapeur est nécessaire pour l'isolation des murs à ossature bois avec ce procédé d'isolation conformément au paragraphe 11.4 de la norme NF DTU 31.2 P1-1.

Le pare-vapeur est installé sur l'ensemble de la paroi, toujours du côté de l'ambiance chaude.

Afin d'assurer la continuité complète du pare-vapeur sur l'ensemble de la paroi, le recouvrement entre les lés est de 10 cm dans toutes les directions et un débord de même dimension sur la périphérie de chaque paroi est prévu. L'étanchéité des recouvrements et des jonctions doit être assurée.

Une pose perpendiculaire au sens des montants est privilégiée. Dans le cas contraire, le recouvrement des lés doit être réalisé au droit des montants.

Selon la nature des ossatures, le pare-vapeur est maintenu en position à l'aide :

- d'un ruban adhésif double face, d'un agrafage ;

- ou à l'aide de tout autre dispositif dédié adapté décrit dans les Avis Techniques ou Documents Techniques d'Application d'un système de barrière d'étanchéité à l'air ou à la vapeur d'eau.

6.14 Traitement des canalisations

Les gaines techniques (réseaux de fluides et gaines électriques) sont soit :

- installées entre l'isolant et le parement intérieur dans l'espace vide généré par la pose de montants métalliques sur lesquels vient se fixer le parement intérieur ;
- installées à l'intérieur des coffrages avant la projection de l'isolant. Dans ce cas, l'applicateur vérifiera que ces canalisations sont fixées par des cavaliers de fixation positionnés tous les 50 cm minimum. L'applicateur ajoute des cavaliers de fixation si ceux-ci ne sont pas en nombre suffisant. L'isolant sera ensuite appliqué en suivant la linéarité des gaines, d'abord de chaque côté de celles-ci et ensuite au-dessus.
- installées en apparent, sur le parement.

Avant intervention, l'étanchéité des installations de plomberie et de chauffage auront été vérifiées par le chauffagiste et/ou par le plombier.

6.2 Exécution

Le procédé d'isolation OSEO TOP s'applique coté intérieur de la construction pour isoler des murs à ossature en bois conformes à la norme NF DTU 31.2 « Construction de maison et bâtiments à ossature en bois ».

La technique d'isolation proposée est un complément au DTU 31.2, elle ne se substitue pas aux règles générales de mise en œuvre.

Le système constructif de l'ossature en bois consiste à ériger une trame régulière et faiblement espacée de montants en bois, de traverses et entretoises horizontales, un voile de contreventement extérieur composé de panneaux dérivés du bois, créent un ensemble de caissons dans lesquels on réalise la projection de l'isolant.

La projection de l'isolant à l'intérieur des caissons se fait toujours de bas en haut. L'application doit suivre les modalités du paragraphe 4.4.

Le pare-vapeur doit être mis en œuvre conformément au paragraphe 5.1.3 du Cahier du CSTB n°3728 de décembre 2012.

L'ossature rapportée, perpendiculairement aux montants, ainsi que le parement intérieur peuvent ensuite être réalisés conformément à la norme NF DTU 25.41 « Ouvrages en plaque de parement en plâtre ».

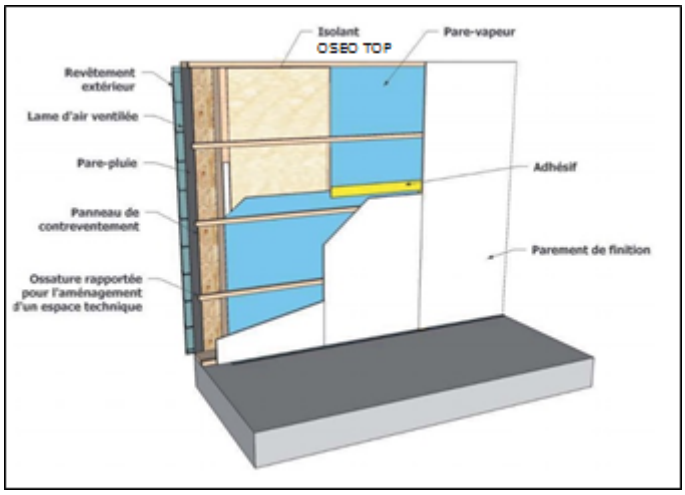

Figure 15 : mur à ossature bois avec lame d'air entre l'isolant et le parement intérieur

7. Ventilation des locaux

En phase d'expansion, OSEO TOP produit un gaz pendant 15 secondes environ. Après cette phase d'expansion, les cellules de la mousse sont formées.

Une ventilation naturelle est nécessaire pendant une heure minimum après la projection de l'isolant. Les protections préalablement installées sur les ouvertures sont donc retirées. Suite à cette phase de ventilation, le local est accessible à toute personne.

8. Assistance technique

La société MIRBAT forme et fournit une assistance technique aux applicateurs en ce qui concerne la conception et la réalisation du procédé sur chantiers comprenant notamment :

- la connaissance des matières premières ;
- les domaines d'application ;
- les mesures de sécurité et conditions de travail ;
- la maîtrise du matériel de projection ;
- les techniques de projection ;
- les techniques de contrôle de la mise en œuvre ;
- les contrôles qualité ;
- le calcul du rendement.

B. Résultats expérimentaux

Essais réalisés sur le produit sous la dénomination ENERTITE FR001 :

Mécanique, hygrothermique :

- Rapport du CSTB n° HO15 PP15-031 du 20 août 2015.
- Rapport du CSTB n° HO16 E16-021 du 17 juin 2016.

Acoustique :

- Rapport du CSTB n° AC13-26045928 du 05 février 2014.

Étanchéité à l'air :

- Rapport du CSTB n° EMI 13-26048351 du 11 février 2014.
- Rapport du CSTB n° CLC-ETA-14-26048102 (étude générique ATPP pour les mousses polyuréthane projetées in situ à cellules fermées).

Réaction au feu :

- Rapport BASF n° 11925-2 S24 du 15 juin 2016.

Émissions en polluants volatils (COV) :

- Rapport SERCOVAM n° CTEST126258.
- Rapport SGS n° RES 126258 du 23 mai 2014.

C. Références

C1. Données Environnementales[1]

Le produit OSEO TOP ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Les données issues des DE ont pour notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

C2. Autres références

Le produit OSEO TOP a été commercialisé et installé en France sous une autre marque depuis 2014.

Plus de 4 000 m² ont été installés en France depuis cette date.

[1] Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet AVIS.