

Sur le procédé

## H2Foam LITE E - Application en murs

**Titulaire :** Société ICYNENE LAPOLLA France  
Internet : [www.icynene.fr](http://www.icynene.fr)

**Distributeur :** Société ICYNENE LAPOLLA France  
Internet : [www.icynene.fr](http://www.icynene.fr)

### Descripteur :

« H<sub>2</sub>Foam LITE E - Application en murs » est un procédé d'isolation, adhérent à son support, en mousse souple de polyuréthane à cellules ouvertes projetée in situ (produit de type CCC1 selon la norme NF EN 14315-1) 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 400 mm.

La gamme de masse volumique est de 7 à 9 kg/m<sup>3</sup>

Ce procédé n'est pas destiné à rester apparent et ne peut pas être associé avec une autre couche d'isolation thermique.

Ce procédé peut nécessiter la mise en œuvre d'un ouvrage pare-vapeur.

L'usage du procédé pour des contre-cloisons avec appuis intermédiaires clipsés est limité à une épaisseur d'isolant de 170 mm pour une longueur maximale des appuis intermédiaires de 200 mm.

**Groupe Spécialisé n° 20** - Produits et procédés spéciaux d'isolation

**Famille de produit/Procédé :** Isolation thermique de mur par projection in-situ de polyuréthane

## AVANT-PROPOS

Les Avis Techniques et les Documents Techniques d'Application sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction des éléments d'appréciation sur la façon de concevoir et de construire des ouvrages au moyen de produits ou procédés de construction dont la constitution ou l'emploi ne relèvent pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Au terme d'une évaluation collective, l'avis technique de la commission se prononce sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés relativement aux exigences réglementaires et d'usage auxquelles l'ouvrage à construire doit normalement satisfaire.

## Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V1	Nouvelle demande	Hafiane CHERKAOUI	Yves SPAETH ELWART

## Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé .....	5
1.1.	Définition succincte .....	5
1.1.1.	Description succincte .....	5
1.1.2.	Mise sur le marché .....	5
1.1.3.	Identification .....	5
1.2.	AVIS.....	5
1.2.1.	Domaine d'emploi accepté .....	5
1.2.2.	Appréciation sur le procédé .....	6
1.2.3.	Prescriptions Techniques .....	7
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé .....	8
1.4.	Annexes de l'Avis du Groupe Spécialisé.....	9
1.4.1.	Rappel des exigences spécifiques de la réglementation thermique .....	9
1.4.2.	Rappel des règles de calcul.....	9
2.	Dossier Technique.....	10
2.1.	Données commerciales .....	10
2.1.1.	Coordonnées .....	10
2.2.	Principe .....	10
2.3.	Domaine d'application.....	10
2.3.1.	Types de bâtiments .....	10
2.3.2.	Type de locaux.....	10
2.3.3.	Types de supports .....	10
2.4.	Produits .....	11
2.4.1.	Éléments constitutifs.....	11
2.4.2.	Caractéristiques du produit.....	11
2.4.3.	Identification du produit .....	11
2.5.	Fabrication, contrôles .....	11
2.5.1.	Fabrication .....	11
2.5.2.	Contrôles en usine du formulateur (composants).....	11
2.5.3.	Contrôles sur chantier (in situ).....	12
2.5.4.	Contrôles au laboratoire du titulaire.....	12
2.5.5.	Contrôles par l'organisme de certification .....	12
2.6.	Livraison, conditionnement et stockage.....	12
2.6.1.	Livraison des composants.....	12
2.6.2.	Conditionnement des composants .....	12
2.6.3.	Stockage des composants .....	12
2.7.	Dispositions préalables à la mise en œuvre.....	12
2.8.	Préparation du chantier.....	13
2.8.1.	Unité mobile de projection.....	13
2.8.2.	Etat des lieux du chantier .....	13
2.9.	Mise en œuvre .....	13
2.9.1.	Traitement des points singuliers .....	13
2.9.2.	Principe de projection .....	15
2.9.3.	Isolation de murs en béton et murs maçonnés .....	16
2.9.4.	Isolation de murs à ossature bois .....	18
2.9.5.	Spécifications relatives aux revêtements intérieurs en bois massifs ou panneaux à base de bois .....	19
2.9.6.	Ventilation des locaux .....	19
2.10.	Assistance technique .....	19
2.11.	Résultats expérimentaux.....	20

2.12.	Références .....	20
2.12.1.	Données Environnementales <sup>1</sup> .....	20
2.12.2.	Autres références .....	20
2.13.	Annexe : Fiche chantier .....	21

# 1. Avis du Groupe Spécialisé

Le Groupe Spécialisé n° 20 - Produits et procédés spéciaux d'isolation de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 27 avril 2021, le procédé **H2Foam LITE E – Application en murs**, présenté par la Société ICYNENE LAPOLLA France. Il a formulé, sur ce procédé, le Document Technique d'Application ci-après. L'avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

---

## 1.1. Définition succincte

### 1.1.1. Description succincte

« H2Foam Lite E – Application en murs » est un procédé d'isolation, adhérent à son support, en mousse de polyuréthane à cellules ouvertes projetée in situ (produit de type CCC1 selon la norme NF EN 14315-1) destiné à réaliser l'isolation thermique par l'intérieur et à contribuer à l'étanchéité à l'air de murs intérieurs.

Ce procédé n'est pas destiné à rester apparent.

Il ne peut pas être associé à une autre couche d'isolation thermique.

Plage d'épaisseur de 50 à 400 mm.

Le procédé « H2Foam Lite E – Application en murs » ne peut être commercialisé et mis en œuvre que par un applicateur dûment autorisé à cet effet par ICYNENE LAPOLLA France.

Le procédé peut incorporer des gaines ou canalisations sanitaires ou électriques en conformité avec la norme NF C15-100.

Le produit H2Foam Lite E est certifié QB selon le référentiel de certification QB23 « Isolant en polyuréthane projeté in situ ».

### 1.1.2. Mise sur le marché

Conformément au Règlement UE N°305/2011 (RPC), le produit H2Foam Lite E fait l'objet d'une déclaration des performances n°002/12-2020 établie par le fabricant sur la base de la norme NF EN 14315-1 : 2013. Les composants du produit font 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.

### 1.1.3. Identification

Les deux composants sont livrés dans des fûts. Les informations sur le produit doivent contenir :

- Nom du produit (référence de la formulation) ;
- Numéro de traçabilité ou code de fabrication ;
- Formulateur ;
- Masse des fûts ;
- Consignes de sécurité ;
- Marquage CE ;
- Déclaration de Performance (DoP);
- Étiquette relative aux émissions en polluants volatils conformément au décret n° 2011-321 du 23 mars 2011.

---

## 1.2. AVIS

### 1.2.1. Domaine d'emploi accepté

#### 1.2.1.1. Types de bâtiments

Le procédé est destiné à l'isolation thermique des murs intérieurs de bâtiments, en travaux neufs ou en rénovation :

- Bâtiments d'habitation résidentiels, collectifs et individuels,
- Bâtiments non résidentiels
  - Etablissements recevant du public (ERP),
  - Bâtiments relevant du code du travail.

Les climats de plaine, de montagne (altitude > 900 m) et les zones très froides sont visés.

Les bâtiments agricoles, agroalimentaires, de process industriel, frigorifiques et de structure à ossature porteuse métallique ne sont pas visés.

*Nota : Une zone très froide est définie par une température de base strictement inférieure à – 15 °C (NF P 52-612/CN). 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 pour les altitudes > 400 m.
- Le Doubs pour les altitudes > 600 m.
- L'Ain, les Hautes-Alpes, l'Isère, le Jura, la Loire, la Nièvre, le Rhône, la Haute-Saône, la Saône-et-Loire, la Savoie et la Haute-Savoie pour les altitudes > 800 m.

*Les zones en climat de montagne, qui sont définies pour une altitude supérieure ou égale à 900 m, sont considérées comme zone très froide.*

### 1.2.1.2. Type de locaux

Le procédé peut être mis en œuvre dans les 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  $5 \text{ g/m}^3$  (locaux à faible ou moyenne hygrométrie au sens du DTU 20.1 P3 tels que  $W/n \leq 5 \text{ g/m}^3$ , incluant les cuisines et les salles d'eau) ;
- locaux de type EA, EB, EB+ Locaux 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 ».

### 1.2.1.3. Types de supports

Le procédé peut être appliqué 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 lesquels ces types de mur sont admis,
- Murs en béton conformes à la norme DTU 23.1 (NF P18-210), limités aux murs de type I, II ou IV dans les zones d'expositions à la pluie et au vent pour lesquels ces types de murs sont admis,
- Murs à ossature en bois conformes à la norme NF DTU 31.2.

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

## 1.2.2. Appréciation sur le procédé

### 1.2.2.1. 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 en cas d'incendie

Le procédé n'est pas destiné à rester apparent.

Le procédé permet de satisfaire les exigences en vigueur. Il y a lieu de :

- s'assurer auprès du Maître d'Ouvrage de la conformité des installations électriques,
- vérifier la conformité des dispositions relatives à la distance minimale de sécurité entre le conduit et l'élément combustible conformément à la norme NF DTU 24.1 et e-cahier du CSTB 3816 de juillet 2020.

La conception de l'ouvrage intégrant le procédé doit respecter les exigences de la réglementation sécurité incendie relative aux bâtiments d'habitation, relevant du code de travail et aux ERP.

Le produit H2FOAM LITE E présente une Euroclasse E.

#### Pose en zones sismiques

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 H2Foam Lite E dispose d'une Déclaration Environnementale (DE). 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 produits pouvant contenir des 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 des accidents lors de la mise en œuvre

Les composants du produit H2Foam Lite E disposent d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé 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 procédé participe à l'isolation thermique pour le domaine d'emploi visé au § 1.2.1 du présent Avis.

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 produit, indépendamment de la prise en compte des appuis intermédiaires éventuels, est la résistance thermique certifiée donnée par le certificat QB23 n° 02-D couvrant le produit H2Foam Lite E.

Cette résistance thermique utile  $R_u$  est donnée en fonction de l'épaisseur projetée calculée conformément au référentiel de certification QB23.

Le coefficient  $U_p$  des parois isolées est calculé selon l'Annexe du présent Avis en tenant compte des coefficients de déperdition linéique (ex : chevrons, pannes, etc.) et ponctuelle (ex : suspentes, etc.).

#### Acoustique

Les performances acoustiques n'ont pas été évaluées sur ce procédé.

**Etanchéité**

À l'air : le produit contribue à l'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.).

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.

**1.2.2.2. Durabilité - Entretien**

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.

**1.2.2.3. Fabrication et contrôle**

Cet Avis ne vaut que pour les fabrications pour lesquelles les autocontrôles et les modes de vérifications, décrits dans le dossier technique établi par le demandeur sont effectifs.

Conformément au référentiel de certification QB23, la fabrication des constituants de l'isolant en polyuréthane est soumise à :

- Un contrôle continu en usine du formulateur, notamment sur la masse volumique, l'expansion et la cohésion de la mousse ;
- Des contrôles par le laboratoire interne, sur les caractéristiques intrinsèques certifiées du produit : conductivité thermique et masse volumique ;
- Des contrôles sur chantier portant sur la mise en œuvre du produit : épaisseur, masse volumique, température et taux d'humidité du support.

Le produit H2Foam Lite E est suivi par le CSTB dans le cadre de la certification QB23.

L'usine de production est sous management de la qualité ISO 9001.

**1.2.2.4. Mise en œuvre**

La mise en œuvre doit être réalisée par des applicateurs formés. La liste des applicateurs est mentionnée sur le certificat QB 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 le support au moment de la projection ;
- De contrôler l'expansion de la mousse et la régularité de la couche obtenue et de son épaisseur.

Le procédé « H2Foam LITE E – Application en murs » ne peut pas être associé à un autre procédé d'isolation thermique sur la même paroi.

**1.2.2.5. Sécurité**

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 les Fiche de Données de Sécurité (FDS) des composants du produit sur demande.

**1.2.3. Prescriptions Techniques****1.2.3.1. Conditions de conception**

La conception des parois doit respecter les DTU et les Avis Techniques en vigueur.

Compte-tenu du domaine d'emploi visé, le procédé peut nécessiter la mise en œuvre d'un ouvrage pare-vapeur indépendant, notamment pour le climat de montagne et zones très froides dans certains cas (cf. paragraphe 2.9.3.4 et 2.9.4.2).

Dans le cas d'un bâtiment existant, une vérification du support doit avoir été réalisée, à l'initiative du Maître d'ouvrage, selon le paragraphe 2.7 du Dossier Technique.

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

**1.2.3.2. Conditions de mise en œuvre**

Le procédé ne peut pas être associé à 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 le nombre de fixations par m<sup>2</sup> et les dispositions relatives aux pièces humides.

En cas de pose de contre cloisons constituées de fourrures avec appuis intermédiaires clipsés, l'emploi de l'isolant est conditionné par la fourniture des éléments indiqués dans le paragraphe 2.9.3.3 du Dossier Technique.

Les Documents Particuliers du Marché (DPM) précisent notamment :

- La vérification des supports en béton, maçonnés, ou bois, conformément aux prescriptions du paragraphe 2.7 du Dossier Technique, ainsi que le responsable de cette vérification (maître d'ouvrage ou maître d'œuvre). Si les supports sont dégradés

(éclatement du béton...), 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.

- Dans le cas de mise en œuvre de contre cloisons constituées de fourrures avec appuis intermédiaires clipsés, il est nécessaire de poser et de protéger ces appuis avant à la projection.

#### 1.2.3.3. Assistance technique

Les applicateurs, des entreprises utilisatrices de ce procédé d'isolation, sont formés par la Société ICYNENE LAPOLLA France 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.

L'assistance technique est notamment disponible par mail à l'adresse suivante : [support@icynene-lapolla.eu](mailto:support@icynene-lapolla.eu)

La formation des applicateurs est vérifiée dans le cadre d'audits de certification QB23.

#### *Appréciation globale*

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 1.2.1) est appréciée favorablement.

---

### **1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé**

---

- La liste des applicateurs autorisés pour la mise en œuvre du procédé est celle définie sur le certificat QB23 du produit.
- Il convient de respecter la température du support prescrit dans le Dossier Technique.
- Lorsque l'épaisseur à projeter est supérieure à 150 mm, deux passes sont nécessaires. La seconde couche doit être projetée sur la première couche dès que celle-ci a polymérisé et avant refroidissement pour éviter la création de bulles d'air entre les 2 couches, c'est-à-dire dans les 10 secondes suivants la 1ère passe.
- La superposition avec un autre isolant thermique n'est pas visée.



## 1.4. Annexes de l'Avis du Groupe Spécialisé

### 1.4.1. Rappel des exigences spécifiques de la réglementation thermique

Les exigences spécifiques concernant le procédé visé par le présent Avis Technique sont détaillées ci-après. Elles doivent cependant être vérifiées lors de la conception de l'ouvrage pour prendre en compte les éventuels changements réglementaires.

Tableau 1 - Exigences réglementaires en mur

Valeurs minimales réglementaires	Murs en contact avec l'extérieur ou un local non chauffé	Observation
RT ex compensation (arrêté du 13 juin 2008)	$U_p \leq 0,45$	-
RT ex par éléments (arrêté du 22 mars 2017) Avant le 1 <sup>er</sup> janvier 2023	$R_{Tot} \geq 2,9$	Murs en contact avec l'extérieur en zone H1a, H1b, H1c Murs en contact avec l'extérieur en zone H2a, H2b, H2c, H2d, et zone H3, à une altitude supérieure à 800 mètres
	$R_{Tot} \geq 2,2$	Mur en contact avec l'extérieur en zone H3 pour une altitude inférieure à 800 mètres
	$R_{Tot} \geq 2,2$	Murs en contact avec un volume non chauffé
RT ex par éléments (arrêté du 22 mars 2017) A partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2023	$R_{Tot} \geq 3,2$	Murs en contact avec l'extérieur en zone H1a, H1b, H1c Murs en contact avec l'extérieur en zone H2a, H2b, H2c, H2d, et zone H3, à une altitude supérieure à 800 mètres
	$R_{Tot} \geq 3,2$	Mur en contact avec l'extérieur en zone H3 pour une altitude inférieure à 800 mètres
	$R_{Tot} \geq 2,5$	Murs en contact avec un volume non chauffé
RT 2012 (arrêtés du 26 octobre 2010 et du 28 décembre 2012)	-**	-

\*\* Il n'y a pas d'exigence d'isolation, la RT 2012 impose une exigence sur la performance énergétique globale du bâti.

Avec :

$U_p$  : le coefficient de transmission thermique surfacique des parois (en  $W/(m^2.K)$ )

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

ex : existant

### 1.4.2. Rappel des règles de calcul

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

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

Avec :

- $U_p$  = Coefficient de transmission surfacique global de la paroi isolée, en  $W/(m^2.K)$ ,
- $R_{sj}$  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° 02-D .
- $R_c$  = Résistance thermique des autres éléments de paroi en partie courante (mur support, etc.), en  $m^2.K/W$ .
- $\psi_i$  = 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.
- $\chi_j$  = 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  $m^2$ .

## 2. Dossier Technique

Issu du dossier établi par le titulaire

### 2.1. Données commerciales

#### 2.1.1. Coordonnées

Titulaire et            Société ICYNENE LAPOLLA France  
 Distributeur :        103 rue Ronsard  
                               FR - 69400 VILLEFRANCHE SUR SAONE  
                               Tél. : 04 74 66 94 10  
                               Email : contact@isolat-france.com  
                               Internet : [www.icynene.fr](http://www.icynene.fr)

### 2.2. Principe

« H2Foam Lite E – Application en murs » est un procédé d'isolation, adhérent à son support, en mousse de polyuréthane à cellules ouvertes projetée in situ (produit de type CCC1 selon la norme NF EN 14315-1) destiné à réaliser l'isolation thermique par l'intérieur et à contribuer à l'étanchéité à l'air de murs intérieurs.

Ce procédé n'est pas destiné à rester apparent.

Il ne peut pas être associé à une autre couche d'isolation thermique.

Plage d'épaisseur de 50 à 400 mm.

Le procédé « H2Foam Lite E – Application en murs » ne peut être commercialisé et mis en œuvre que par un applicateur dûment autorisé à cet effet par ICYNENE LAPOLLA France.

Le procédé peut incorporer des gaines ou canalisations sanitaires ou électriques en conformité avec la norme NF C15-100.

Le produit H2Foam Lite E est certifié QB selon le référentiel de certification QB23 « Isolant en polyuréthane projeté in situ ».

### 2.3. Domaine d'application

#### 2.3.1. Types de bâtiments

Le procédé est destiné à l'isolation thermique des murs intérieurs de bâtiments, en travaux neufs ou en rénovation :

- Bâtiments d'habitation résidentiels, collectifs et individuels,
- Bâtiments non résidentiels :
  - Etablissements recevant du public (ERP),
  - Bâtiments relevant du code du travail.

Les climats de plaine, de montagne (altitude > 900 m) et les zones très froides sont visés.

Les bâtiments agricoles, agroalimentaires, de process industriel, frigorifiques et de structure à ossature porteuse métallique ne sont pas visés.

*Nota : Une zone très froide est définie par une température de base strictement inférieure à – 15 °C (NF P 52-612/CN). 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 pour les altitudes > 400 m.
- Le Doubs pour les altitudes > 600 m.
- L'Ain, les Hautes-Alpes, l'Isère, le Jura, la Loire, la Nièvre, le Rhône, la Haute-Saône, la Saône-et-Loire, la Savoie et la Haute-Savoie pour les altitudes > 800 m.

*Les zones en climat de montagne, qui sont définies pour une altitude supérieure ou égale à 900 m, sont considérées comme zone très froide.*

#### 2.3.2. Type de locaux

Le procédé peut être mis en œuvre dans les 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<sup>3</sup> (locaux à faible ou moyenne hygrométrie au sens du DTU 20.1 P3 tels que W/n ≤ 5 g/m<sup>3</sup>, incluant les cuisines et les salles d'eau) ;
- locaux de type EA, EB, EB+ Locaux 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 ».

#### 2.3.3. Types de supports

Le procédé peut être appliqué 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 lesquels ces types de mur sont admis,

- Murs en béton conformes à la norme DTU 23.1 (NF P18-210), limités aux murs de type I, II ou IV dans les zones d'expositions à la pluie et au vent pour lesquels ces types de murs sont admis,
  - Murs à ossature en bois conformes à la norme NF DTU 31.2.
- Le procédé ne peut pas être projeté sur une autre couche d'isolation thermique.

## 2.4. Produits

### 2.4.1. Eléments constitutifs

L'isolant H2FOAM LITE E est une mousse de polyuréthane de classe CCC1 selon la norme NF EN 14315-1, obtenue par la projection d'un mélange de 2 composants formant une mince pellicule s'expansant à l'air libre :

- l'isocyanate : référence HBS ISOCYANATE,
- le polyol : référence H2FOAM LITE E, qui contient des polyols, de l'eau, des additifs, des catalyseurs et un agent gonflant (CO<sub>2</sub>).

### 2.4.2. Caractéristiques du produit

Le produit H2Foam Lite E est marqué CE conformément à la norme NF EN 14315-1 et fait l'objet d'une Déclaration de Performance (DoP) n°002/12-2020.

Le produit fait également l'objet du certificat QB n°02-D selon le référentiel de certification QB23.

**Tableau 2 - Caractéristiques certifiées**

Résistance thermique utile en fonction de l'épaisseur	Cf. certificat QB n°02-D
Masse volumique in situ	

**Tableau 2 bis – Autres caractéristiques**

Plage d'épaisseur	50 – 400 mm
Plage de masse volumique	7 – 9 kg/m <sup>3</sup>
Classe selon NF EN 14315-1	CCC1
Pourcentage de cellules fermées selon ISO 4590	< 20%
Résistance à la diffusion de vapeur d'eau ( $\mu$ ) selon NF EN 12086 – Méthode A	4,4
Absorption d'eau à court terme par immersion partielle (Wp) NF EN 1609 et NF EN ISO 29767	0,30 kg/m <sup>2</sup>
Réaction au feu (Euroclasse) selon NF EN 13501-1	E
Stabilité dimensionnelle selon NF EN 1604	DS(TH)4

**Tableau 2 ter - Épaisseur d'air équivalente pour la diffusion de vapeur  $s_d$  en fonction de l'épaisseur**

Épaisseur de l'isolant en mm	50	100	150	200	250	300	350	400
Épaisseur d'air équivalente $s_d$ en m	0,22	0,44	0,66	0,88	1,10	1,32	1,54	1,76

Nota : Règle d'arrondi pour le calcul du  $s_d$  : si le troisième chiffre après la virgule est égal ou supérieur à 5, on arrondit au centième supérieur ; si le troisième chiffre après la virgule est inférieur à 5, on arrondit au centième inférieur.

### 2.4.3. Identification du produit

Le procès-verbal de réception de chantier, établi conformément aux exigences du référentiel QB, indique la référence du produit, les numéros de lot des matières premières et la Marque QB avec les caractéristiques certifiées.

## 2.5. Fabrication, contrôles

### 2.5.1. Fabrication

Le composant A (isocyanate) est fabriqué par la Société HUNTSMAN à Rotterdam (Pays-Bas).

Le composant B (polyol) est fabriqué par l'usine PUR SYSTEMS, à Georgsmarienhütte en Allemagne.

### 2.5.2. Contrôles en usine du formulateur (composants)

Le système de management de la qualité de l'usine de PUR SYSTEMS à Georgsmarienhütte est certifié selon la norme ISO/CEI 9001.

Des contrôles qualités sont effectués en usine. Les paramètres de contrôle, les méthodes (normes, procédures, etc.), les fréquences et tolérances sont définis dans une procédure qualité interne à l'usine.

La Société PUR SYSTEMS tient un registre de livraison des composants.

La Société ICYNENE LAPOLLA France reçoit et vérifie périodiquement les certificats d'analyse du formulateur.

La fabrication des composants et les contrôles en usine sont vérifiés dans le cadre de la certification QB, conformément au référentiel QB23.

### 2.5.3. Contrôles sur chantier (in situ)

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

- L'épaisseur,
- La masse volumique.

Les mesures d'épaisseurs et de masse volumique sont reportées dans le procès-verbal de réception de chantier.

La réalisation et la conformité de ces contrôles sont vérifiées dans le cadre de la certification QB, conformément au référentiel QB23.

### 2.5.4. Contrôles au laboratoire du titulaire

Les échantillons sont prélevés aux fréquences définies dans le référentiel de la certification, référencés (date et adresse du chantier) et envoyés sous la responsabilité de la société ICYNENE LAPOLLA France pour contrôles par le laboratoire du titulaire.

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

### 2.5.5. Contrôles par l'organisme de certification

Dans le cadre de la certification QB23, des échantillons sont prélevés par un auditeur du CSTB, plusieurs fois par an, directement sur les chantiers. Des audits sont également prévus chez le formulateur, dans le laboratoire, sur chantier et au niveau de la tête de réseau annuellement. Le CSTB contrôle l'ensemble des caractéristiques définies dans le référentiel QB23 (masse volumique, conductivité thermique, caractéristiques mécaniques, etc.).

---

## 2.6. Livraison, conditionnement et stockage

---

### 2.6.1. Livraison des composants

La livraison des composants du produit est sous la responsabilité de la société ICYNENE LAPOLLA France qui peut faire livrer directement aux entreprises applicatrices autorisées.

### 2.6.2. Conditionnement des composants

Les deux composants sont livrés dans des fûts métalliques de  $\pm 200$  litres. Ces fûts 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).

### 2.6.3. Stockage des composants

Les durées de conservation des composants, avec protection contre l'humidité (fûts et conteneurs scellés), sont les suivantes :

- 6 mois à une température de 5 à 35 °C pour le polyol,
- 12 mois à une température de 5 à 35°C pour l'isocyanate.

En conditions d'utilisation (chantier), la conservation du produit n'excédera pas une semaine à une température de 5 à 35 °C.

---

## 2.7. Dispositions préalables à la mise en œuvre

---

Le bâtiment doit être clos, couvert, vitrage posé (baies fermées sauf pour les portes d'accès). Les locaux à isoler doivent être vides.

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

Le maître d'ouvrage, par l'intermédiaire du maître d'œuvre, est tenu de confirmer à l'entreprise applicatrice :

- Que la paroi support est conforme au DTU applicable en vigueur et référencé dans le paragraphe 2.3,
- L'état du support : il doit être sain et exempt de traces d'humidité.

Les parois humides ou présentant des remontées d'humidité ne peuvent être isolées avec ce procédé qu'après traitement et assainissement.

Dans le cas des supports en bois, ces derniers doivent présenter un taux d'humidité inférieur à 19%. Le contrôle du taux d'humidité est réalisé à l'aide d'un humidimètre.

En l'absence de maître d'œuvre, c'est l'entreprise applicatrice qui doit assurer cette responsabilité de vérification.

Si le support ne répond pas à ces exigences, les DPM précisent à qui incombe la remise en conformité du support sur ces points.

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 (transformateurs) cf. NF C15-100.

Tous les éléments encastrés dans la paroi 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.

Avant de commencer la projection, il convient de protéger les éléments de construction qui peuvent être souillés à l'aide d'un film plastique agrafé ou fixé par un ruban adhésif. Les portes intérieures des locaux à isoler doivent être déposées et stockées hors de la zone de projection. Les châssis de fenêtres et les portes donnant vers l'extérieur doivent être protégés sur toutes leurs surfaces, ainsi que les stores.

---

## 2.8. Préparation du chantier

---

### 2.8.1. Unité mobile de projection

#### 2.8.1.1. Description

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.

Avant la projection, le polyol est mélangé à grande vitesse à l'aide d'un mixer hydraulique pendant au moins 30 minutes afin d'homogénéiser le composant dans toute sa hauteur. Ce même mixer est ensuite utilisé en continu à plus faible vitesse pendant toute la durée de la projection.

Les composants sont soutirés de leurs fûts ou conteneurs et acheminés par les pompes et tuyaux de gavage à la machine doseuse. Les tuyaux qui alimentent la tête de mélange (pistolet) sont suffisamment longs, souples et maintenus en température. La pompe doseuse porte les composants suivant les proportions indiquées (1/1). La pression requise pour la projection est d'environ 80 bars avec un minimum de 60 bars. Les composants sont réchauffés et acheminés par des tuyaux haute pression (chauffés et isolés), jusqu'à la tête de mélange ( $\pm 40^{\circ}\text{C}$ ). Le mélange 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 de mélange est nettoyée par de l'air comprimé ou par voie mécanique, éventuellement en ayant recours à un produit de nettoyage.

#### 2.8.1.2. 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.

### 2.8.2. Etat des lieux du chantier

L'entreprise applicatrice doit vérifier l'état des lieux avant la mise en œuvre.

En complément des conditions préalables à la mise en œuvre précisées dans le paragraphe 2.7, l'acceptabilité du support doit comprendre la vérification des points suivants :

- La température du support doit être d'au moins  $5^{\circ}\text{C}$ ,
- Le plancher est continu et exempt de dépôt, déchets ou poussières. Le cas échéant, il sera nécessaire d'enlever la poussière avec une brosse souple ou par aspiration et d'enlever tout reste de l'ancien isolant,

Si des taches de graisse sont visibles à l'œil nu, elles sont à enlever avec un produit dégraissant.

---

## 2.9. Mise en œuvre

---

### 2.9.1. Traitement des points singuliers

Les points singuliers sont traités en premier avant application du PU projeté dans les zones courantes.

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

#### 2.9.1.1. Jonction avec les parois menuiseries

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

L'application débute par la projection d'un cordon de mousse polyuréthane contre les tapées, en périphérie de la menuiserie et à la jonction avec le mur support (voir figures 1 et 2). Puis le procédé H2FOAM LITE E est projeté en partie courante sur le mur support et vient recouvrir le premier cordon appliqué le long de la tapée jusqu'à l'épaisseur ciblée.

Les cas des menuiseries calfeutrées en applique intérieure, fixées en applique intérieure, et des menuiseries calfeutrées en tunnel, fixées en tableau, sont décrits respectivement dans les Figures 1 et 2 qui mettent en évidence la position du cordon explicité précédemment.

Le mastic est posé avant la projection de la mousse polyuréthane, par le menuisier.

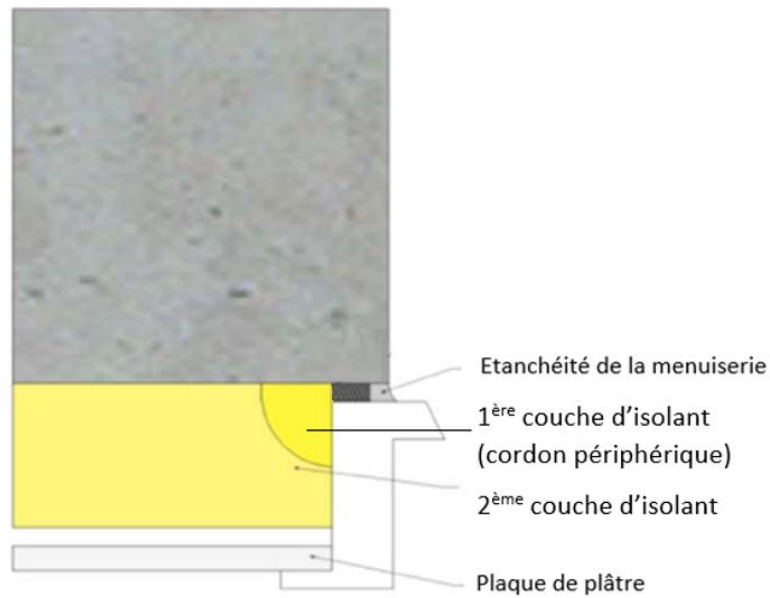


Figure 1 : Menuiserie calfeutrée en applique intérieure, fixée en applique intérieure

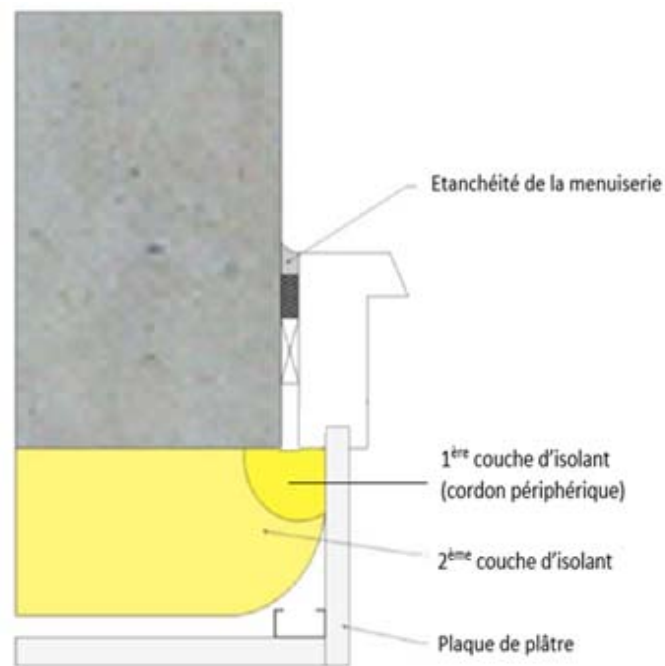


Figure 2 : Menuiserie calfeutrée en tunnel, fixée en tableau

### 2.9.1.2. Pourtour des murs – Jonction d'angles

Les angles rentrants et les angles sortants font partie de la périphérie des murs. A ce titre, ils sont traités en début de projection avec la projection d'un boudin pour assurer la continuité de l'isolation et l'étanchéité à l'air.

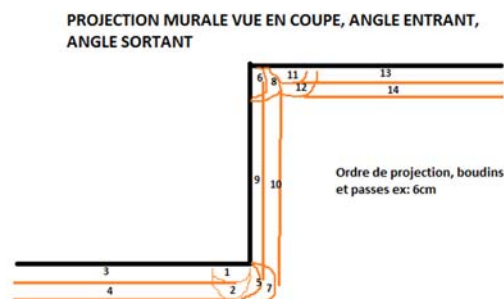


Figure 3 : Traitement des angles rentrants et des angles sortants

### 2.9.1.3. Jonction avec le plafond, lorsqu'il est en place avant la projection, ou la paroi inclinée en combles aménagés

La jonction entre la plaque de plâtre du plafond ou de la paroi inclinée et le mur support doit être traitée par le plaquiste avant projection de l'isolant conformément à la norme NF DTU 25.41.

Il est à noter que l'isolation de pied droit en comble aménagé implique que la paroi inclinée soit en place avant la projection.

### 2.9.1.4. Jonction avec la dalle haute (plafond non mis en œuvre avant la projection)

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

### 2.9.1.5. Jonction avec le plancher

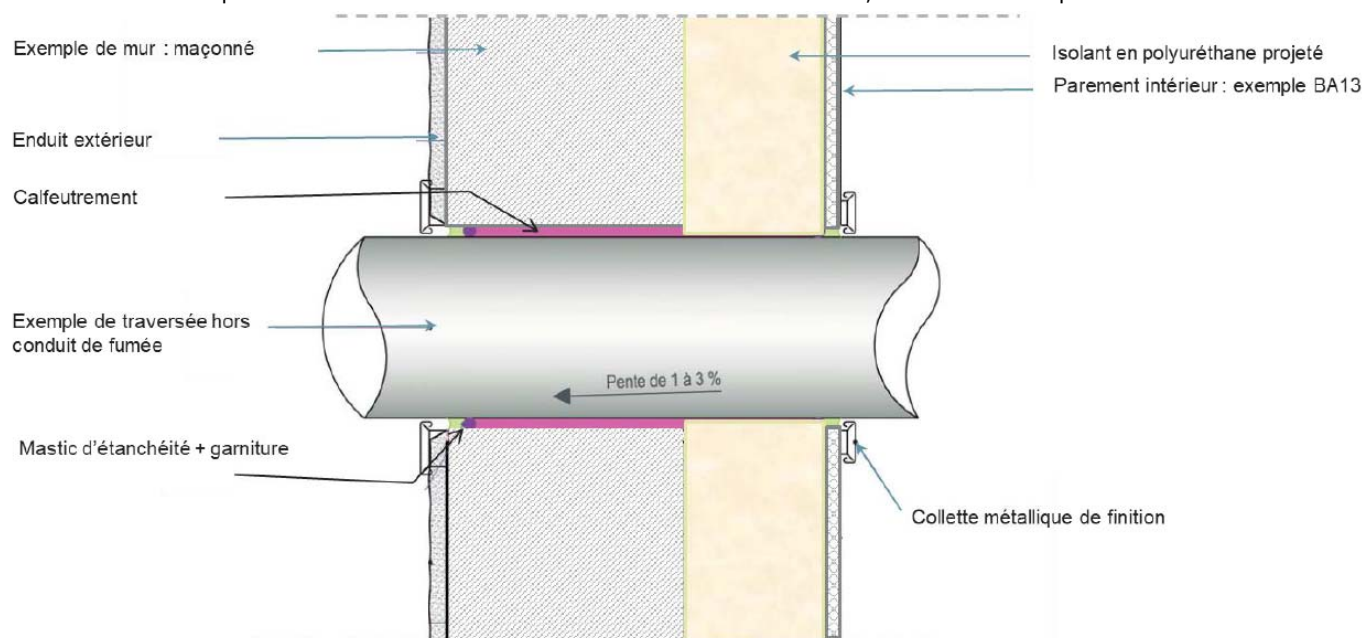
L'isolant étant projeté entre le mur support et la lisse basse et en raison de son adhérence au plancher, l'étanchéité à l'air est assurée.

### 2.9.1.6. Conduits de fumée

L'isolant ne doit jamais être posé en contact direct de conduits de fumée, d'inserts ou de toute autre source de chaleur. Il convient de respecter les prescriptions des normes NF DTU 24.1 et 24.2 et du e-cahier du CSTB 3816 de juillet 2020.

### 2.9.1.7. Traitement d'éléments traversants (autres que conduits de fumée)

En cas de présence éventuelle de canalisation ou fourreau traversant la paroi support, un cordon de polyuréthane est projeté autour de l'élément pour assurer la continuité de l'isolation et l'étanchéité à l'air, avant d'isoler la paroi.



**Figure 4 : Traversée de murs maçonnés : éléments autres que les conduits de fumées**

### 2.9.1.8. Gains techniques et canalisations

Les gains techniques et canalisations (réseaux de fluides et gains électriques) sont :

- Soit installées entre l'isolant et le parement intérieur dans l'espace vide généré par la pose d'ossatures sur lesquelles vient se fixer le parement intérieur. Dans ce cas, l'isolant est à l'aplomb des montants,
- Soit installées avant la projection de l'isolant qui les recouvre. Avant de commencer la projection, l'applicateur contrôle les conditions de fixation de ces canalisations (cavaliers de fixation tous les 50 cm) et procède si nécessaire au renforcement de ces fixations. L'isolant est ensuite projeté en suivant le sens de la gaine ou de la canalisation, d'abord de chaque côté de celles-ci et ensuite au-dessus,
- Soit installées en apparent, sur le parement.

## 2.9.2. Principe de projection

Le produit est appliqué en une ou deux couches jusqu'à l'obtention de l'épaisseur demandée, en traitant en premier lieu les points singuliers (cf. paragraphe 2.9.1).

Lorsque l'épaisseur finale à projeter est inférieure à 150 mm, une seule passe s'avère nécessaire.

Lorsque l'épaisseur à projeter est supérieure à 150 mm, deux passes sont nécessaires. La seconde couche doit être projetée sur la première couche dès que celle-ci a polymérisé et avant refroidissement pour éviter la création de bulles d'air entre les 2 couches, c'est-à-dire dans les 10 secondes suivant la 1ère passe.

L'applicateur contrôle l'épaisseur du produit au cours de la projection, à raison d'un point de contrôle par m<sup>2</sup>.

A la fin de la projection, l'épaisseur est mesurée conformément aux exigences du référentiel QB23. L'épaisseur correspondant à la résistance thermique visée doit être obtenue en tout point de la paroi.

Les épaisseurs définitives, pièce par pièce, sont relevées. Elles seront reportées dans le procès-verbal de réception de chantier.

### 2.9.3. Isolation de murs en béton et murs maçonnés

#### 2.9.3.1. Contre-cloisons maçonnées

La projection est réalisée conformément au paragraphe 2.9.2.

La contre-cloison est dimensionnée et mise en œuvre conformément au NF DTU 20.13.

#### 2.9.3.2. Contre-cloisons en plaques de plâtre sur ossature métallique sans appui intermédiaire

Les ossatures sont constituées de montants verticaux positionnés dans des lisses hautes et basses fixées au gros œuvre.

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

La position des lisses hautes et basses et des montants verticaux est déterminée en fonction de l'épaisseur de l'isolant retenue et de la réalisation ou non d'une lame d'air entre l'isolant et le parement (espace technique).

Les lisses et montants peuvent être mis en œuvre avant ou après la projection de l'isolant. Leur pose est réalisée dans les conditions prévues par la norme NF DTU 25.41.

La projection est réalisée conformément au paragraphe 2.9.2.

- Mise en œuvre avec une lame d'air entre l'isolant et le parement intérieur :
  - La distance entre le support et les lisses et montants est supérieure ou égale à l'épaisseur d'isolant à projeter.
  - Les vérifications d'épaisseurs en cours de projection permettent de s'assurer que l'isolant sera à 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 outil tranchant.
  - La mise en œuvre des plaques de plâtre sur ossature est ensuite réalisée conformément à la norme NF DTU 25.41.
- Mise en œuvre sans lame d'air entre l'isolant et le parement intérieur :
  - La distance entre le support et les lisses et montants est égale à l'épaisseur d'isolant à projeter diminuée de l'épaisseur de la lisse.
  - Les vérifications d'épaisseurs en cours de projection permettent de s'assurer que l'isolant sera à l'aplomb des plaques de plâtre à venir.
  - Si besoin, l'épaisseur d'isolant peut être diminuée à l'aide d'une scie ou d'un outil tranchant.

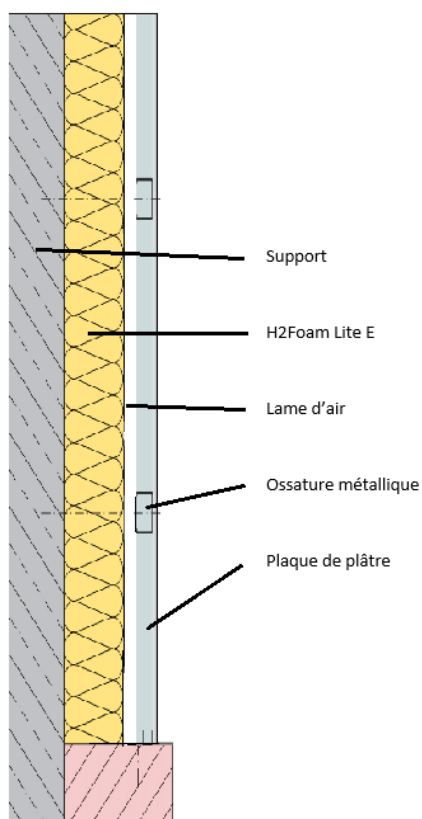


Figure 5 : Projection au niveau des rails avec lame d'air

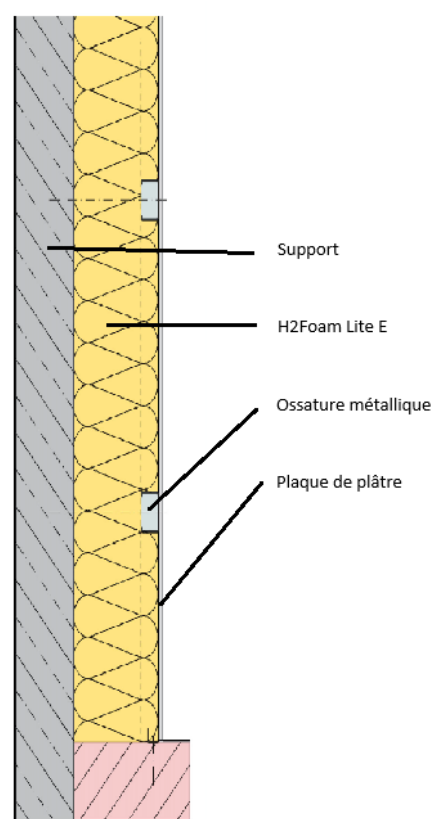
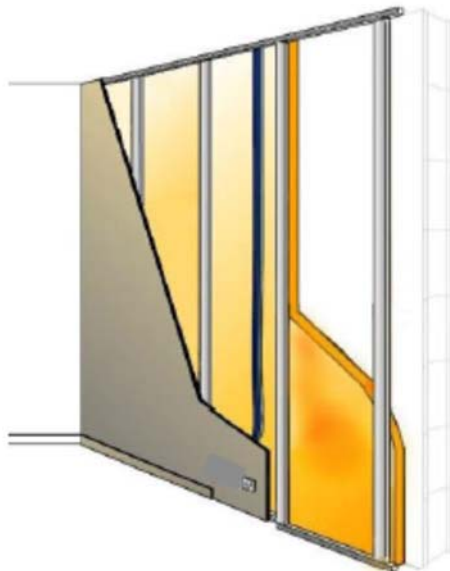


Figure 6 : Projection au niveau des rails sans lame d'air





**Figure 7 : Contre-cloison constituée de montants simples ou doubles sans fixation intermédiaire au support**

### 2.9.3.3. Contre-cloisons en plaques de plâtre sur ossature métallique avec appuis intermédiaires clipsés

Les ossatures sont constituées de fourrures verticales de faible inertie positionnées dans des lisses hautes et basses fixées au gros œuvre. Des appuis intermédiaires sont disposés à mi-hauteur entre la paroi support et les fourrures.

La contre-cloison est dimensionnée conformément à la norme NF DTU 25.41 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 aux 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.

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 position des lisses hautes et basses et des fourrures est déterminée en fonction de l'épaisseur de l'isolant retenue et de la réalisation ou non d'une lame d'air entre l'isolant et le parement (espace technique – voir ci-dessous).

Les lisses peuvent être mises en œuvre avant ou après la projection de l'isolant.

Leur pose est réalisée dans les conditions prévues par la norme NF DTU 25.41.

Les appuis intermédiaires sont répartis conformément aux prescriptions du fournisseur et positionnés à une distance maximale de 1,35 m du sol, dans le respect de la norme NF DTU 25.41. Les appuis sont posés avant la projection de l'isolant.

Les appuis intermédiaires sont protégés avec un agent démoulant ou du ruban adhésif. Cette protection permet de désolidariser les appuis intermédiaires et l'isolant.

La projection est réalisée conformément au paragraphe 2.9.2.

- Mise en œuvre avec une lame d'air entre l'isolant et le parement intérieur :
  - La distance entre le support et les lisses et montants est supérieure ou égale à l'épaisseur d'isolant à projeter.
  - Les vérifications d'épaisseurs en cours de projection permettent de s'assurer que l'isolant sera à 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 outil tranchant.
  - La mise en œuvre des plaques de plâtre sur ossature est ensuite réalisée conformément à la norme NF DTU 25.41.
- Mise en œuvre sans lame d'air entre l'isolant et le parement intérieur :
  - La distance entre le support et les lisses et montants est égale à l'épaisseur d'isolant à projeter diminuée de l'épaisseur de la lisse.
  - Les vérifications d'épaisseurs en cours de projection permettent de s'assurer que l'isolant sera à l'aplomb des plaques de plâtre à venir.
  - Si besoin, l'épaisseur d'isolant peut être diminuée à l'aide d'une scie ou d'un outil tranchant.
  - La mise en œuvre des plaques de plâtre sur ossature est réalisée conformément à la norme NF DTU 25.41.



**Figure 8 : Contre-cloison constituée de fourrures avec appuis intermédiaires clipsés**

#### 2.9.3.4. Pose de l'ouvrage pare-vapeur (zones très froides et climat de montagne)

Une étude hygrothermique spécifique a été réalisée afin de vérifier les risques de condensation pour une mise en œuvre du procédé H2FOAM LITE E sans ouvrage pare-vapeur en zones très froides et en climat de montagne. Cette étude couvre les murs de type IIa, les murs de type IV et les murs en moellon avec enduit à la chaux.

Les conclusions de cette étude sont reprises dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 3 : Conclusion de l'étude hygrothermique**

Type de murs	Enduit	Climat	Epaisseur d'isolation (mm)	Conclusions
Murs de type IIa (Support béton ou maçonnerie)	Sans	Zones très froides / Climat de Montagne	50 – 400 mm	Mise en œuvre d'un ouvrage pare-vapeur de $s_d \geq 57$ m est nécessaire*
Murs de type IV (Support béton ou maçonnerie)	Avec enduit étanche à l'eau ou avec bardage	Zones très froides	50 – 400 mm	Pas de pare-vapeur nécessaire
		Climat de Montagne	90 – 400 mm	Pas de pare-vapeur nécessaire
Moellons en pierre	Avec enduit à la chaux (absorbant)	Zones très froides	50 – 400 mm	Pas de pare-vapeur nécessaire
		Climat de Montagne	160 – 400 mm	Pas de pare-vapeur nécessaire

En climat de montagne ou en zone très froide, pour toutes autres configurations non détaillées dans le tableau 3, une étude hygrothermique spécifique doit être réalisée ou la pose d'un ouvrage pare-vapeur de  $s_d \geq 57$  m doit être mise en œuvre.

L'ouvrage pare-vapeur est installé sur l'ensemble de la paroi, toujours du côté de l'ambiance chaude. Afin d'assurer la continuité complète de l'ouvrage 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 l'Avis Technique ou Document Technique d'Application.

#### 2.9.4. Isolation de murs à ossature bois

##### 2.9.4.1. Mise en œuvre de l'isolant

L'isolant est mis en œuvre dans une paroi conforme à la norme NF DTU 31.2, soit entre montants de murs, soit en doublage intérieur de paroi verticale.

La projection est réalisée conformément au paragraphe 2.9.2.

L'épaisseur d'isolant est égale à la profondeur de l'ossature en bois.

Si besoin, elle peut être diminuée à l'aide d'une scie ou d'un outil tranchant.

#### 2.9.4.2. Pose de l'ouvrage pare-vapeur

La mise en œuvre d'un ouvrage pare-vapeur est nécessaire pour l'isolation des murs à ossature bois. Elle intervient après la projection de l'isolant. L'ouvrage pare-vapeur présente un  $s_d \geq 18$  m en climat de plaine et un  $s_d \geq 57$  m en zone très froide et climat de montagne. La mise en œuvre de l'ouvrage pare-vapeur doit être conforme aux prescriptions du NF DTU 31.2 P1-1.

L'ouvrage pare-vapeur est installé sur l'ensemble de la paroi, toujours du côté de l'ambiance chaude. Afin d'assurer la continuité complète de l'ouvrage 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 l'Avis Technique ou Document Technique d'Application du système de barrière d'étanchéité à l'air ou à la vapeur d'eau.

#### 2.9.4.3. Jonction avec le sol et le plafond



*Figure 9 : Système constructif entre montants en bois*

#### 2.9.5. Spécifications relatives aux revêtements intérieurs en bois massifs ou panneaux à base de bois

Comme alternative aux plaques de plâtre, des revêtements en bois massifs ou des panneaux à base de bois peuvent être installés devant l'isolant, en respectant une épaisseur minimale qui dépend de la nature du bois et de sa masse volumique, comme indiqué dans le Guide d'emploi des isolants combustibles vis-à-vis des risques incendie.

Ces revêtements sont mis en œuvre conformément aux spécifications de la norme NF DTU 36.2.

#### 2.9.6. Ventilation des locaux

En phase d'expansion H2FOAM LITE E produit un gaz pendant 15 secondes environ. Après cette phase d'expansion, les cellules de la mousse sont formées.

Une ventilation naturelle est nécessaire durant 1 heure. Les protections sur toutes les ouvertures sont enlevées. Après ventilation, le local isolé est accessible à toute personne.

---

## 2.10. Assistance technique

Les applicateurs des entreprises utilisatrices de ce procédé d'isolation sont formés par la société ICYNENE LAPOLLA FRANCE qui met à leur disposition un service d'assistance technique. 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.

L'assistance technique est notamment disponible par mail à l'adresse suivante : [support@icynene-lapolla.eu](mailto:support@icynene-lapolla.eu)  
La liste des applicateurs autorisés pour la mise en œuvre du procédé est celle définie dans le certificat QB 23 du produit.

---

## 2.11. Résultats expérimentaux

---

- Thermique : Rapport d'essai N°20/T043 du CSI daté du 04/12/2020
- Réaction au feu : Rapport d'essai N°20/P485 du CSI daté du 20/10/2020
- Classement de réaction au feu : Rapport N°PK-20-170-1 du CSI daté du 20/10/2020
- Stabilité dimensionnelle : Rapport d'essai N° 20/C030 du Institut pro Testování a Certifikaci daté du 01/12/2020
- Taux de cellules fermées : Rapport d'essai N°A107/2020 du Vyzkumny Ustav Pozemnich Staveb - Certifikacni Spolecnost daté du 18/11/2020
- Absorption d'eau : Rapport d'essai N°21/T025 du CSI daté du 22/03/2021
- Transmission de vapeur d'eau : Rapport d'essai N°20/T033 du CSI daté du 02/11/2020
- Emission de COV : Rapport N°100-064453 du TAZUS daté du 04/11/2020
- Etude WUFI relative au risque de condensation : Rapport d'étude n° DEIS/HTO-2021-058-KZ/LB du 04/05/2021

---

## 2.12. Références

---

### 2.12.1. Données Environnementales<sup>1</sup>

Le produit H2FOAM LITE E fait l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE).


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

### 2.12.2. Autres références

Depuis 2018, en travaux neufs et en rénovation, le produit H2FOAM LITE E a été projeté en France sur plus de 1000 m<sup>2</sup> de murs.

<sup>1</sup> Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet AVIS

## 2.13. Annexe : Fiche chantier

		<b>PROCES VERBAL DE RECEPTION DE CHANTIER</b>								
		<b>Produit : H2FOAM LITE E</b>								
Conductivité thermique: $\lambda = 37 \text{ mW/m.K}$ Masse volumique Mv : 7 à 9 kg/m <sup>3</sup> Euroclasse E										
Date d'intervention :			Concessionnaire :							
Type de chantier :		<input type="checkbox"/> Toiture		<input type="checkbox"/> Mur		<input type="checkbox"/> Sous-face de plancher		<input type="checkbox"/> Combles perdus		
Client :										
Adresse client :										
Ville :					C P :					
Chantier Adresse :										
Ville :					C P :					
N° de série unité projection :					N° de lot de Polyol :					
Fournisseur composants :		ICYNENE			N° de lot d'Isocyanate :					
Masse volumique mesurée en 3 points (kg/m <sup>3</sup> )					Masse volumique mise en œuvre (kg/m <sup>3</sup> )		0,0			
<b>Epaisseur projetée et Résistance thermique</b> 8 mesures si la surface projetée est supérieure à 25 m <sup>2</sup> , sinon 4 mesures										
Paroi	PIGE 1 mm	PIGE 2 mm	PIGE 3 mm	PIGE 4 mm	PIGE 5 mm	PIGE 6 mm	PIGE 7 mm	PIGE 8 mm	MOYENNE mm	RESISTANCE THERMIQUE m <sup>2</sup> .K/W
									0	#N/A
									0	#N/A
									0	#N/A
<p>Chaque surface projetée est soumise à quatre piges lorsqu'elle est inférieure à 25 m<sup>2</sup>, huit piges au-delà (mesures de l'épaisseur par insertion d'un poinçon dans l'isolant). Il est accepté entre les deux parties que la moyenne des mesures obtenue servira de base à la facturation des prestations réalisées par la société.</p> <p>En application de l'article 1792-6 du Code Civil, les entrepreneurs demeurent tenus de la garantie de parfait achèvement pendant l'année qui suit la présente réception. Celle-ci constitue également le point de départ de la garantie de bon fonctionnement prévue par l'article 1792-3 du Code Civil et de la responsabilité des constructeurs définie aux articles 1792, 1792-2 et 2270 du Code Civil.</p>										

**Le procès verbal de réception doit être retourné signé avant toute poursuite de travaux sur l'isolant projeté. A défaut, la réception sera prononcée sans réserve sans aucune possibilité pour le client d'engager la responsabilité de l'entrepreneur ou de formuler à son encontre quelques retenues que ce soient, financières y compris.**

**Comme précisé sur le devis, le procès verbal doit être joint avec la facture.**

**L'Entreprise**  
signature et cachet de  
l'entreprise.

Date :        /        /

**Le Client**  
Mention manuscrite " Bon pour accord ",  
suivie de la  
signature et du cachet si le client est une  
entreprise.

Date :        /        /

société - adresse - SIRET : xx / APE : xx / TVA : xx