



ISOLATION PAR L'INTÉRIEUR

FAÇADE EN TERRE CRUE

La fiche suivante traite des travaux d'isolation thermique par l'intérieur (ITI) des parois verticales en terre crue ou pisé dans les maisons individuelles. Les principaux systèmes traités dans cette fiche sont :

- Complexes d'isolation thermique (plaque – isolant),
- Contre-cloisons en plaque de plâtre sur ossature et panneaux ou rouleaux d'isolant,
- Enduit en mortier de chanvre

1. LES AVANTAGES



MAÎTRISE DES CHARGES

Réduction des consommations de chauffage, spécifiquement si le niveau d'isolation à l'état initial est faible.
Faible coût grâce à une pose rapide.



SUPPRESSION DE L'EFFET « PAROI FROIDE »

Augmentation de la température des murs à l'intérieur du logement et donc du confort ressenti par les occupants.



CHANTIER

Opportunité de réaliser des travaux d'embellissement intérieur en mutualisant avec les travaux de rénovation énergétique.



AUGMENTATION DE LA VALEUR VERTE

Amélioration de la valorisation nette additionnelle du bien immobilier grâce à l'amélioration de sa performance environnementale.



CONSERVATION DES APPORTS LUMINEUX

Conservation des apports lumineux au niveau de l'ébrasement des baies, contrairement à l'isolation par l'extérieur.



MEILLEURE ISOLATION ACOUSTIQUE VIS-À-VIS DE L'EXTÉRIEUR

Augmentation de l'isolation acoustique vis-à-vis de l'extérieur. Atténuation néanmoins plus faible que lors d'un changement des menuiseries du simple vers le double vitrage.



RÉDUCTION DE L'IMPACT SUR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

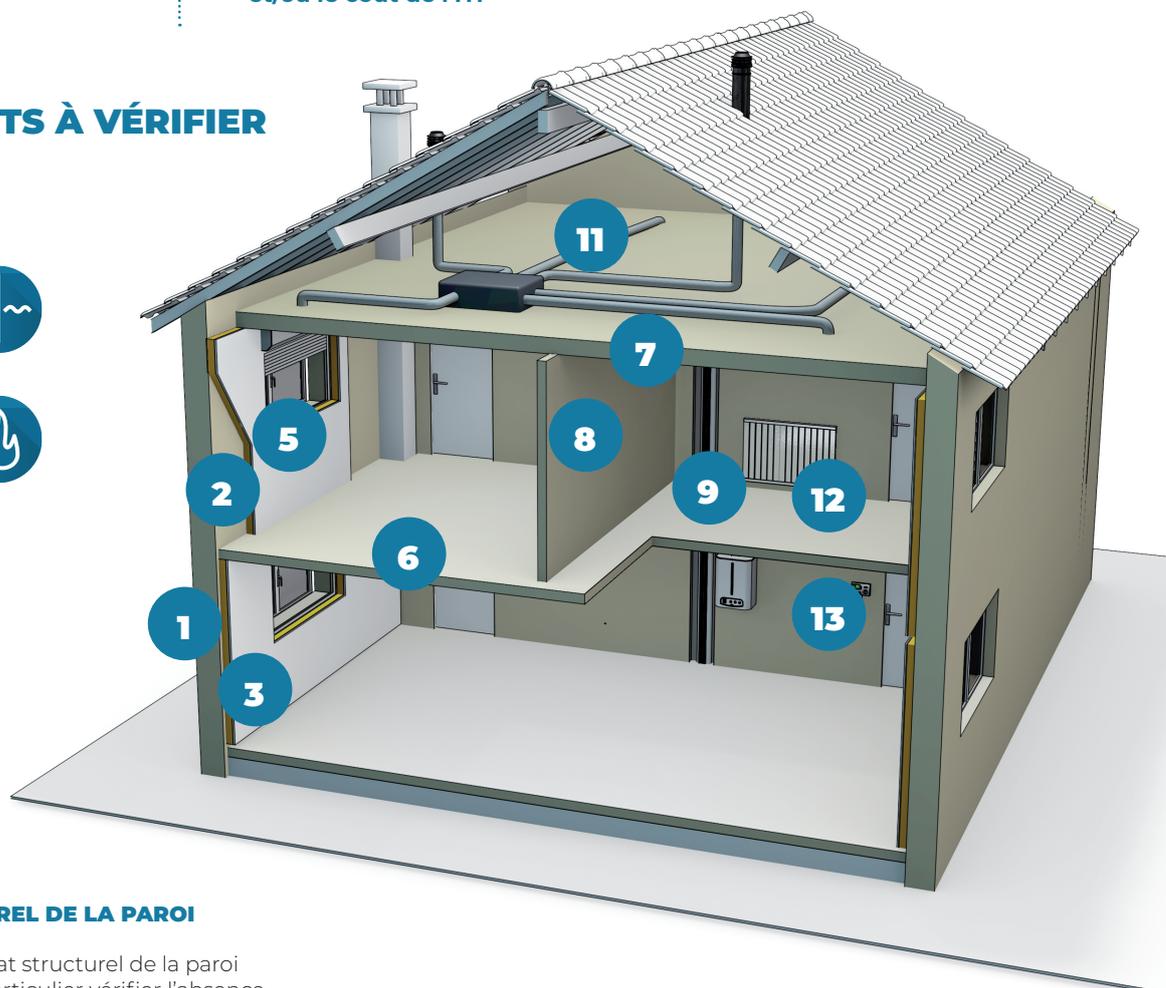
Réduction de l'impact en utilisant des matériaux adaptés et dont les Fiches de Déclaration Environnementales et Sanitaires (FDES), disponibles sur la base INIES, permettent d'établir leur impact.

2. DIAGNOSTIC DE L'ETAT EXISTANT

OBJECTIFS ET CONCLUSIONS ATTENDUES DU DIAGNOSTIC

Composition des murs existants et éventuels désordres
Attentes des occupants vis-à-vis de la rénovation de la façade
Liste des réparations et travaux nécessaires à la mise en place d'une ITI
Points particuliers/ détails de mise en œuvre ayant un impact sur la conception et/ou le coût de l'ITI

LES POINTS À VÉRIFIER



1

ÉTAT STRUCTUREL DE LA PAROI

- S'assurer de l'état structurel de la paroi porteuse : en particulier vérifier l'absence de fissuration, l'état de l'enduit ou de la terre si elle est apparente et la planéité de la surface.
- Dans tous les cas lorsqu'une pathologie de la terre est détectée, préconiser une réparation avant les travaux d'isolation.
- Porter une attention plus particulière au débordement des toitures : éviter tout rejaillissements en bas de murs et vérifier l'état des murs de soubassement.
- S'assurer de l'étanchéité à l'eau et de la qualité et type du revêtement extérieur : déposer les matériaux extérieurs étanches.

2

HUMIDITÉ

- Vérifier l'absence de pathologies et déterminer les causes de celles-ci si elles sont présentes.
- S'assurer de l'absence de moisissures, d'humidité dans la terre : préconiser la mise en œuvre d'une ventilation

mécanique si elles sont observées et privilégier la dépose de l'enduit si celui-ci est étanche à la vapeur d'eau.

- Vérifier l'absence de pathologies et spécifiquement celles liées à l'humidité dans le matériau (remontées capillaires, défaut de migration de vapeur d'eau).
- Déterminer les causes de celles-ci si elles sont présentes avant d'engager les travaux d'isolation
- Vérifier le type de revêtement intérieur et sa compatibilité avec l'isolation intérieure. Dans le cas d'enduit plâtre, prévoir de l'enlever avant les travaux d'isolation. De même pour un papier peint vinyle ou une toile de verre il faudra les retirer au préalable (ou bien les lacérer avec un cutter) pour conserver une bonne capacité de séchage du mur.

3

PRÉSENCE D'ISOLATION À L'ÉTAT EXISTANT

- Si une isolation est déjà présente, il faut adapter son programme travaux :
- Si isolation par l'intérieur (ITI) : effectuer un diagnostic afin d'évaluer son état (humidité, gonflement, présence d'insecte, etc.) et en fonction l'enlever ou la conserver.
 - Si isolation par l'extérieur (ITE) : s'assurer que la nouvelle isolation ne crée pas de pathologie et respecter les textes de mise en œuvre (règle de répartition de la résistance thermique d' $1/3 - 2/3$ à adapter selon le climat et zone géographique).

4

ÉTANCHÉITÉ À L'AIR

- Réaliser un diagnostic afin de repérer l'ensemble des défauts d'étanchéité à l'air de la paroi existante (par exemple avec un test de la porte soufflante).
- Vérifier les points particuliers notamment en pied de plancher des doublages, des traversées et des jonctions entre les menuiseries et les parois.
- Envisager la réalisation d'un test intermédiaire (avant la finition) pour vérifier l'efficacité des solutions mises en œuvre (membranes ou autres).

5

DÉTAIL DE MENUISERIE

- Préconiser le changement des menuiseries à la même étape de travaux que l'ITI spécifiquement si celles-ci sont vétustes ou de faible performance énergétique .
- Si elles sont changées ; privilégier une dépose totale et une pose en applique intérieure du dormant afin de traiter de manière efficace le pont thermique et l'étanchéité à l'air.
- Si les dormants sont conservés (pose en rénovation ou pas de changement de la menuiserie), prévoir de porter une attention particulière à l'étanchéité à l'air, spécifiquement dans les cas de dormants bois.

6

PLANCHER INTERMÉDIAIRE

- En fonction de la configuration du plancher, traitement possible du pont thermique par isolation en sous-face et/ou sous chape.
- Si possible, réaliser la dépose périphérique du plancher afin d'assurer la continuité de l'isolation et traiter ce pont thermique (la continuité de la membrane d'étanchéité devra également être assurée, notamment au niveau des têtes de poutres).

7

PLANCHER HAUT

En fonction de la configuration de la toiture (combles perdus, bas de rampants ou toiture terrasse), traitement possible du pont thermique en remontant l'isolant au-dessus des pannes ou isoler en sous-face du plancher.

8

MUR DE REFEND

- Prévoir de mettre en œuvre un retour d'isolant de chaque côté du refend pour limiter le pont thermique.
- Selon l'état structurel, envisager de réaliser une découpe du refend pour assurer une continuité de l'isolation par l'intérieur.

9

PRÉSENCE DE RÉSEAUX

- Prévoir l'intervention d'une entreprise spécialisée pour la gestion des réseaux hydrauliques présents sur les parois verticales.
- Privilégier leur dépose et dévoiement afin de réaliser les travaux d'isolation par l'intérieur sans condamner les réseaux.
- Dans le cas de réalisation de saignées, préconiser de les calfeutrer pour le passage des réseaux dans l'isolant.

10

SÉCURITÉ INCENDIE

- Prévoir des parois supports, isolant et parement conformes au regard des risques en cas d'incendie (type d'isolant, de conduit de fumées, classe de température du conduit et type de combustible).
- En cas de présence de traversée de conduits chauds : assurer la conformité en prenant en compte les différents paramètres (type et classe de température des conduits, distances de sécurité, types d'isolant, ...).

11

VENTILATION

Préconiser de mettre en place une ventilation mécanique ou vérifier le bon fonctionnement de la ventilation actuelle en même temps que la réalisation de l'ITI.

12

CHAUFFAGE

Préconiser d'adapter le mode et dimensionnement du système de chauffage afin de mieux répondre à la baisse des besoins de chauffage liées à la réalisation de l'ITI.

13

RÉGULATION

Préconiser d'améliorer la régulation du système de chauffage afin de mieux répondre à la baisse des besoins de chauffage liées à la réalisation de l'ITI et assurer ainsi les gains énergétiques et de confort thermique.

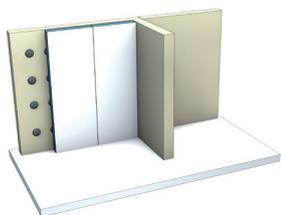
3. CHOIX DE LA SOLUTION

PERFORMANCE MINIMALE RECOMMANDÉE :

La résistance thermique recommandée pour les travaux de rénovation énergétique est de $3,7 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
(valeur exigée pour l'éligibilité aux aides à la date de publication des fiches)

Au-delà des performances énergétiques de l'isolation, il est nécessaire de prendre en compte la sensibilité des solutions, pour éviter que des petits défauts de mise en œuvre puissent avoir de grands effets sur les performances et les risques de pathologies.

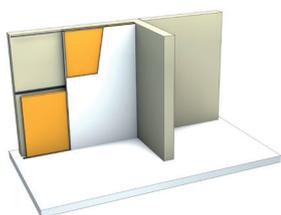
LES SOLUTIONS LISTÉES ICI NE SONT PAS EXHAUSTIVES ET REPRÉSENTENT LES SOLUTIONS LES PLUS COURAMMENT MISES EN ŒUVRE SUR CE TYPE DE PAROIS.



COMPLEXES D'ISOLATION THERMIQUE (PLAQUE-ISOLANT) COLLÉS OU FIXÉS MÉCANIQUEMENT

Ouvrage intérieur fixe de doublage de mur réalisé à partir de complexes d'isolation thermique associant par collage un isolant rigide en laine minérale ou en plastique alvéolaire et une plaque de plâtre. L'ensemble est fixé au mur support soit par des plots de colle soit par fixation mécanique par l'intermédiaire d'une ossature en bois ou en métal.

La mise en œuvre de ce procédé est décrite dans la norme NF DTU 25.42 « Ouvrages de doublage et habillage et complexes et sandwichs plaque de plâtre et isolant »

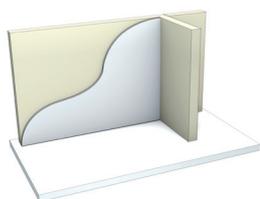


CONTRE-CLOISONS EN PLAQUE DE PLÂTRE ET PANNEAUX OU ROULEAUX D'ISOLANT SUR OSSATURE MÉTALLIQUE OU SUR OSSATURE BOIS

Système de contre-cloison isolante, placée du côté intérieur de la paroi, constituée d'un revêtement, d'une ou deux couches d'isolant semi-rigide à minima et d'une ossature en métal avec des appuis intermédiaire ou d'une ossature en bois.

La mise en œuvre de ce procédé est décrite dans la norme NF DTU 25.41 « Ouvrages en plaques de plâtres – Plaques cartonnées ».

Privilégier la réalisation d'un vide technique entre l'isolant et la plaque de plâtre. Ceci protège la membrane (si présente) d'un éventuel percement et offre une bonne solution globale et durable dans le temps.



ENDUIT EN MORTIER DE CHANVRE

Lorsque les procédés d'isolation par l'intérieur ne sont pas possibles, une alternative consistant à mettre en œuvre sur la paroi verticale un enduit en mortier de chanvre, de quelques centimètres pour apporter une petite performance thermique et réduire le phénomène de paroi froide est envisageable.

L'application de cet enduit se fera en une ou plusieurs couches et si nécessaire un enduit d'accroche.

La migration de vapeur d'eau est parfaitement traitée avec la mise en place d'un enduit en mortier de chanvre (sous réserve que l'enduit extérieur soit bien perméable à la vapeur d'eau et suffisamment capillaire).

La pose d'une membrane pare-vapeur ou frein-vapeur n'est pas recommandée afin de laisser le matériau naturellement réguler la vapeur d'eau.

Cette solution permet de corriger la performance mais ne permet pas d'atteindre les niveaux BBC Compatibles

POINTS DE VIGILANCE GÉNÉRAUX

PERFORMANCE CERTIFIÉE DE L'ISOLANT

Il est recommandé que les isolants disposent d'une performance thermique certifiée ou justifiée (ACERMI par exemple).

TRAITEMENT DES PONTS THERMIQUES AU NIVEAU DES INTERACTIONS

- Limiter la part des ponts thermiques dans les déperditions du bâtiment ; source de zone froide et de problème de condensation.
- Traiter ces interfaces entre parois en assurant la continuité de l'isolation.

TRAITEMENT DES PROJECTIONS D'EAU

- La mise en œuvre des parements dans les locaux humides doit respecter les textes de mise en œuvre (NF DTU 25.41 pour les cloisons et contre-cloisons en plaques de plâtre et NF DTU 25.42 pour les complexes de doublages). ont réalisés avec des mortiers ou enduits hydrofuges.

SI CRÉATION D'UN VIDE TECHNIQUE ENTRE L'ISOLANT ET LE PAREMENT INTÉRIEUR : INCORPORATION DU RÉSEAU

- Opportunité pour intégrer les réseaux électriques à la paroi et refaire l'installation électrique.
- Afin de garantir la performance thermique et l'étanchéité à l'air du système, les éventuels réseaux ne doivent ni compresser, ni traverser les complexes isolant et l'éventuelle membrane d'étanchéité à l'air.

ÉTANCHÉITÉ À L'AIR

- Traiter l'étanchéité à l'air globale du bâti et plus particulièrement au niveau des points singuliers (jonctions en tête, en pied, au niveau des incorporations électriques et traversées de réseaux, à la jonction de la paroi avec les menuiseries extérieures et les coffres de volets roulants).
- Réaliser un test d'infiltrométrie final et intermédiaire avant la finition permet de vérifier le bon traitement de celle-ci et de corriger si besoin.

VENTILATION

La mise en place d'une ventilation mécanique permanente et efficace est recommandée afin d'assurer un renouvellement d'air, d'extraire l'air vicié et limiter les risques pathologiques. En effet, la mise en place d'une isolation renforce l'étanchéité à l'air et réduit les défauts d'infiltration.

POINTS DE VIGILANCE POUR LES COMPLEXES D'ISOLATION THERMIQUE (PLAQUE-ISOLANT) COLLÉS OU FIXÉS MÉCANIQUEMENT

RISQUE DE CONDENSATION

Vérifier la nécessité de mise en œuvre d'un pare-vapeur ; consulter les avis techniques et règles de l'art

POINTS DE VIGILANCE POUR LES CONTRE-CLOISONS EN PLAQUE DE PLÂTRE ET PANNEAUX OU ROULEAUX SUR OSSATURE MÉTALLIQUE OU OSSATURE BOIS

MINIMISATION DES PONTS THERMIQUES STRUCTURELS

Privilégier des systèmes de fixation ou d'appuis intermédiaires en matière synthétique.

PARE-VAPEUR

- Vérifier la nécessité de mise en œuvre d'un pare-vapeur ; consulter les avis techniques et règles de l'art
- Soigner la mise en œuvre du pare-vapeur pour éviter des défauts qui concentreraient la migration de la vapeur d'eau et provoquerait localement des pathologies.
- Porter une attention particulière sur les points singuliers et la continuité de la membrane.

MISE EN ŒUVRE DES ISOLANTS EN COUCHE FILANTE

La mise en œuvre de ces isolants doit se faire après le montage de l'ossature. Ils sont positionnés à joints décalés afin d'assurer leur maintien par les montants de la contre cloison.

4. MAINTENANCE & ENTRETIEN

L'isolation par l'intérieur ne nécessite pas d'entretien ou de maintenance spécifique.

5. GLOSSAIRE

ITI : Isolation thermique par l'intérieur

Perméance : La perméance est le degré auquel un matériau admet un flux de vapeur d'eau.

Ponts thermiques : Les ponts thermiques sont des points ou des lignes dans l'enveloppe du bâtiment où les déperditions de chaleur sont plus importantes.

Classement locaux humides :

- Locaux secs EA (chambre, séjour, couloir)
- Locaux moyennement humides EB (Cuisine, toilettes, cellier chauffé)
- Locaux humides EB+ privatifs (Salle de bains)

6. ALLER PLUS LOIN

Cette fiche ne se substitue pas aux documents de référence
(NF DTU, Recommandations professionnelles RAGE, Avis Techniques des fabricants, etc...)

DTU – NORMES

NF DTU 20.1 : Travaux de bâtiment - Ouvrages en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs

NF DTU 25.41 : Ouvrages en plaques de parement de plâtre

NF DTU 25.42 : Ouvrages de doublage et habillage en complexes et sandwiches plaques de parement en plâtre et isolant

NF DTU 26.1 : Travaux d'enduits de mortier

PUBLICATIONS – GUIDES

CPT 3567 - Classement des locaux en fonction de l'exposition à l'humidité des parois et nomenclature des supports pour revêtements muraux intérieurs

CPT 3723 - **Isolation thermique de murs par l'intérieur** : procédés d'isolation par insufflation d'isolant en vrac faisant l'objet d'un Avis Technique ou d'un Document Technique d'Application

CPT 3728 - **Isolation thermique des murs par l'intérieur** : procédés d'isolation à l'aide de produits manufacturés à base de fibres végétales ou animales faisant l'objet d'un Avis Technique ou d'un Document Technique d'Application

Règle professionnelles ETICS

Guide RAGE – Isolation thermique par l'intérieur

Guide technique CSTB - Guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie

Guide pratique **développement durable** : Les ponts thermiques dans le bâtiment - Mieux les connaître pour mieux les traiter

Détails et points singuliers - Plaques de plâtre avec ou sans isolation

Guide Sécurité incendie : Réglementations et mise en sécurité incendie des bâtiments d'habitation

HYGROBA – Etude de la réhabilitation hygrothermique des parois anciennes – Cahier n°1 : murs en terre crue

FICHES TECHNIQUES

Fiche Qualité Réglementaire AQC – **Enveloppe** : Isolation thermique par l'intérieur ou par l'extérieur

Fiche technique CSTB : Les matériaux et les procédés d'isolation - L'isolation thermique par l'intérieur - Le doublage fixé mécaniquement

Fiche technique CSTB : Les matériaux et les procédés d'isolation - Les parois opaques et les matériaux d'isolation