

Cité HBM des états-unis, Lyon - Grand Lyon Habitat, C&P architectes

Crédit photo : Brice ROBERT



Sommaire

page	3	<u>Avant-propos : contexte et méthode de travail</u>
page	4	<u>Introduction</u>
page	5	<u>Définition et bénéfices d'un enduit correcteur thermique</u>
page	7	<u>Recensement et propriétés des produits disponibles sur le marché</u> <ul style="list-style-type: none">• <u>Choisir son enduit : point de vue d'un expert</u>
page	10	<u>Bonnes pratiques et points de vigilance</u>
page	16	<u>Retours d'expérience et témoignages de professionnel·les (par famille de granulats)</u> <ul style="list-style-type: none">• <u>Chenevotte</u>• <u>Liège</u>• <u>Base minérale</u>
page	27	<u>Bibliographie</u>
page	28	<u>Ressources complémentaires</u>
page	29	<u>Remerciements</u>

Avant-propos : contexte et méthode de travail

Contexte

Dans le cadre de son groupe de travail Réhabilitation, **VAD** traite depuis plusieurs années le sujet des enduits correcteurs thermiques et de l'intervention sur le bâti traditionnel en mâchefer. C'est en 2020 que les premiers retours d'expériences ont été partagés au sein du groupe, en commençant par celui de Grand Lyon Habitat avec la réhabilitation de la cité HBM Tony Garnier¹ en mâchefer où l'enduit Fixit a été appliqué. Depuis, la collecte de retours d'expérience et le travail de capitalisation continuent.

En parallèle, la **Ville de Lyon** a souhaité approfondir le sujet des correcteurs thermiques pour accompagner son dispositif d'aide à la rénovation du bâti ancien. Cette aide éco-patrimoine a été lancée dans le cadre de la démarche Lyon 2030 afin d'accompagner les particuliers dans la rénovation énergétique de leur logement. Elle cible notamment les propriétaires de logements situés dans des bâtiments anciens (construits avant 1948).

Aide éco-patrimoine développée par la Ville de Lyon (2022-2026)

Afin de tester puis développer l'utilisation des enduits correcteurs thermiques, la Ville promeut des opérations test en apportant une aide aux surcoûts qu'ils engendrent.

En raison de l'importance du diagnostic et de l'adéquation des solutions proposées, les opérations retenues doivent être étudiées et suivies par un architecte ou un architecte du patrimoine ayant une mission de maîtrise d'œuvre complète. En effet, le bâti ancien présente des spécificités techniques, notamment liées à la composition des murs (pierre, pisé, mâchefer...), qui impactent les modes d'isolation thermique. Ces spécificités nécessitent une approche différente de la construction moderne, souvent en béton. Ce bâti représentait en 2018, à Lyon, 79 000 logements, soit environ 26 % du parc de logements. L'amélioration de ce parc est donc un sujet que la Ville se doit d'appréhender afin que le parc de logement puisse continuer à être habitable et confortable.

La Ville de Lyon et VAD mutualisent donc leurs réflexions pour disposer de retours quantitatifs et qualitatifs dans l'objectif de conseiller les acteurs et actrices du bâtiment dans la prescription et la mise en œuvre des produits les plus adaptés au bâti et ce, dans les règles de l'art.

MÉTHODE

Ce travail collaboratif repose sur la collecte de données et de retours d'expérience. Les éléments présentés dans ce document sont issus d'échanges avec divers acteurs et actrices du bâtiment (maîtres d'ouvrage, architectes, bureaux d'études, entreprises), avec des référent·es techniques, des formateur·ices et des fabricant·es. Ils s'appuient sur des projets réalisés pour illustrer le champ des possibles et les pratiques.

Ce document est un recueil de témoignages réalisé jusqu'en décembre 2025. Les données présentées sont vouées à évoluer dans le temps, à l'image des produits, des préconisations et des pratiques.

¹ Une étude de cas est à retrouver dans : Mise en valeur et modernisation des Cités lyonnaises d'HBM : l'exemple des cités d'Habitation à Bon Marché de Grand Lyon Habitat, CAUE Rhône Métropole pour Grand Lyon Habitat (novembre 2019)

Introduction

Dans le cadre d'une réhabilitation, la mise en œuvre d'une isolation thermique par l'extérieur (ITE) n'est pas toujours possible, notamment pour des raisons de conservation patrimoniale et de préservation de la qualité architecturale (site patrimonial remarquable, périmètre d'intérêt patrimonial, abords de monuments historiques, continuité urbaine, éléments de façade, ornementation...) ainsi que pour des raisons de contraintes techniques ou réglementaires.

Côté intérieur, la mise en œuvre d'une isolation thermique peut être contraignante puisqu'elle implique une perte de surface et diverses nuisances pour les habitant-es qui occupent généralement leur logement durant les travaux. Ces contraintes peuvent également être d'ordre architectural et ornemental car des intérieurs anciens peuvent avoir une valeur historique et d'usage (staff, stylobates, boiserie...) ou d'ordre technique avec le déplacement des réseaux, la gestion des ponts thermiques, de la migration de vapeur d'eau et du point de rosée (risques de condensation dans la paroi).

Le premier réflexe lors d'une rénovation est d'isoler, mais quand cela n'est pas possible, la mise en œuvre d'un enduit correcteur thermique représente une alternative intéressante.

Les premiers correcteurs thermiques étaient des enduits allégés par des granulats, des mélanges à base de terre ou de chaux et de granulats végétaux comme la paille ou le chanvre. Ils étaient mis en œuvre en intérieur pour réduire l'effet de paroi froide puis ont ensuite été déplacés côté extérieur pour apporter une amélioration thermique de la paroi. Dans le temps, ces mélanges ont été adjuvantés et optimisés pour améliorer leurs performances. **Dans ce document, nous parlerons essentiellement de l'application par l'extérieur comme alternative à l'ITE.**

En cohérence avec les objectifs de la Ville de Lyon (encourager la systématisation d'études et de travaux compatibles avec le bâti ancien, améliorer le comportement thermique du bâti lors des opérations de ravalement), **ce document propose une synthèse des bonnes pratiques, des produits adaptés et des points de vigilance techniques.** Les premières opérations menées ainsi que les retours d'expérience des porteurs de projets accompagnés par la Ville constituent une partie des ressources mobilisées pour l'élaboration de ce document.

Définition et bénéfices d'un enduit correcteur thermique

Définition

Un **enduit correcteur thermique** est composé de **granulats** (liège, chènevotte, aérogel ou autre composant minéral ou synthétique), d'un **liant** (chaux, ciment), d'**eau** et parfois d'**additifs**. Il est mis en œuvre sur une épaisseur généralement comprise entre **2 et 8 cm**.

Ce type d'enduit est qualifié « d'enduit isolant », « d'enduit thermo-isolant », « d'enduit correcteur thermique » ou encore de « mortier d'amélioration thermique ». Si certains produits répertoriés ont de réelles propriétés isolantes ($\lambda < 0,07 \text{ W/m.K}$), leur faible épaisseur de mise en œuvre ne permet pas d'atteindre les performances d'une isolation thermique par l'extérieur (formule de la résistance thermique : $R = e / \lambda$). **C'est pourquoi, nous parlerons plutôt de correction ou d'amélioration thermique.**



Mettre en œuvre un enduit correcteur thermique est une recherche d'équilibre entre épaisseur et performance thermique.

Etienne Villemot, responsable de l'agence lyonnaise de Amstein+Walthert.



Bénéfices

En **améliorant la résistance thermique** de la paroi et donc sa température, l'enduit correcteur thermique extérieur **réduit la sensation de paroi froide** et permet, ainsi, de **gagner en confort**. L'ambiance thermique au sein des logements est améliorée et cela peut conduire à une réduction



A noter !

Selon les professionnel·les ayant contribué à ce travail, il est considéré que l'on peut qualifier d'**isolant** tout produit dont la conductivité thermique $\lambda < 0,07 \text{ W/m.K}$.

Certains produits ont une conductivité thermique identique voire inférieure à celle d'un isolant. On parlera notamment du cas particulier des enduits à base d'aérogel de silice dont la conductivité thermique atteint $0,026 \text{ W/m.K}$ selon leur fiche technique.

des consommations énergétiques. Il est toutefois important de noter que la correction de l'effet de paroi froide n'est pas aussi significative qu'avec un enduit appliqué côté intérieur qui, lui, joue en plus sur l'effusivité de la paroi (capacité à absorber ou restituer rapidement de la chaleur).

Sur certaines opérations, ce sont des **solutions mixtes intérieur-extérieur** qui sont mises en œuvre (voir le travail de LM ingénieur par exemple). Ces solutions permettent d'obtenir un **bon bilan performance, patrimoine, pérennité**.

Selon Héloïse Marie du bureau d'études TRIBU, mettre en œuvre un enduit correcteur thermique plutôt qu'une ITE peut également se justifier pour les **bâtiments anciens** dont les murs épais peuvent avoir des qualités isolantes un peu supérieures à celles d'un mur béton (U entre 1,5 et 2 $\text{W/m}^2.\text{K}$ par rapport au béton banché 2,75 $\text{W/m}^2.\text{K}$). Dans ces cas-là, les efforts d'isolation sont à réaliser prioritairement sur la toiture et sur les baies. En façade, l'enduit correcteur thermique

apportera une amélioration supplémentaire tout en « **conservant l'inertie des murs**, ce qui est favorable en été comme en hiver », ajoute Etienne Villemot du bureau d'études Amstein+Walthert.

De plus, un enduit correcteur thermique présente une **résistance mécanique** et une **durée de vie supérieure aux isolants extérieurs rapportés** et aux isolants intérieurs en doublage.



Mettre en œuvre un enduit correcteur thermique c'est sortir de la performance au profit de la robustesse.

Héloïse Marie, cheffe de projet urbanisme et bâtiment, au sein du bureau d'études TRIBU.



✓ Pour résumer, Raphaële Héliot (chargée de mobilisation des professionnels et référente technique chez ALEC-MVE) nous dresse la liste des **bénéfices des enduits correcteurs thermiques appliqués en extérieur** :

- préservation esthétique et patrimoniale des façades ornementées ;
- intervention en faible épaisseur quand il n'est pas possible de mettre en œuvre une quinzaine de centimètres d'isolant ;
- réduction des ponts thermiques et des déperditions grâce à une application répartie homogène ;
- préservation de l'inertie des parois ;
- préservation structurelle des parois composées de matériaux perspirants ;
- assainissement des murs ayant subi des cimentages et autres matériaux inadaptes car étanches et bloquant la diffusion de la vapeur d'eau.

Recensement des produits disponibles sur le marché

Il existe une diversité de produits aux compositions et aux caractéristiques variées.

La conductivité thermique (λ) des enduits correcteurs thermiques identifiés oscille entre 0,026 et 0,19 W/m.K. Nous les classons en trois catégories :

Cas particuliers (produits à base d'aérogel de silice) :
 $\lambda = 0,026$ à $0,028$

Groupe 1 (produits aux propriétés isolantes) :
 $0,037 < \lambda < 0,07$

Groupe 2 (amélioration du confort) :
 $\lambda > 0,07$

Conductivité thermique des isolants « conventionnels » (en W/m.K) :










Polystyrène expansé $\lambda = 0,030$ à $0,038$

Laine de verre $\lambda = 0,032$ à $0,040$



Laine de roche $\lambda = 0,032$ à $0,042$

Laine de bois $\lambda = 0,036$ à $0,048$










Liste des produits selon leur famille de granulat

CHENEVOTTE	MARQUE	NOM DU PRODUIT + FICHE TECHNIQUE	COMPOSITION	CONDUCTIVITE THERMIQUE (λ) W/M.K	RESISTANCE THERMIQUE (POUR EP. 5 CM) M2. K/W	COEFFICIENT DE RESISTANCE A LA DIFFUSION DE LA VAPEUR D'EAU (μ)	RESISTANCE A LA COMPRESSION N/MM ²	ABSORPTION D'EAU PAR CAPILLARITE	COMPORTEMENT AU FEU	DTA	FDES
	LCG	Vegecalc'lt F 	Chaux hydraulique NHL 3,5, chènevotte, sables calcaires, adjuvants minéraux et végétaux	0,16	0,31	< 6	$\geq 2,5$ N/mm ²	W0	Essais en cours		
	Parexlanko	Parnatur 	Chaux aérienne (40% en volume), liants hydrauliques, charges et adjuvants spécifiques	0,066	0,76	< 5	0,30 N/mm ²	W0	B-s1, d0		n°46066 
	Saint-As-tier	Batichanvre + Isocanna 	Chaux hydraulique naturelle + chènevottes	0,073	0,68	4,5 à 10	NC	NC	B-s1, d0		n°37874 
	Saint-As-tier	Batichanvre BL-TS + Isocanna 	Chaux hydraulique naturelle, liants hydrauliques, adjuvants spécifiques + chènevottes	0,12	0,42	4,5 à 10	NC	NC	A2-s1,d0		n°37874 
	VEGA	Organic liant + chènevotte 	Chaux hydraulique + chènevotte	NC	NC	NC	NC	NC	NC		
	Weber	Tradical PF 80M + chanvribat 	Chaux aérienne et charges minérales + chènevotte	0,16	0,31	NC	NC	NC	NC		

LIÈGE

MARQUE	NOM DU PRODUIT + FICHE TECHNIQUE	COMPOSITION	CONDUCTIVITE THERMIQUE (λ) W/M.K	RESISTANCE THERMIQUE (POUR EP. 5 CM) M2. K/W	COEFFICIENT DE RESISTANCE A LA DIFFUSION DE LA VAPEUR D'EAU (μ)	RESISTANCE A LA COMPRESSION N/MM ²	ABSORPTION D'EAU PAR CAPILLARITE	COMPORTEMENT AU FEU	DTA	FDES
Diasen	Diathonite thermactive 	Liège, silice amorphe expansée, perlite et ponce, chaux hrydraulique	0,037	1,35	3	2,8 N/mm ² CS II	W0 1,00 kg/m ² min0,5	A1		
Diasen	Diathonite evolution 	Liège, argile, des poudres de diatomées, de la chaux hydraulique	0,045	1,11	4	4,1 N/mm ² CSII	W1 0,40 kg/m ² h 0,5	A2-s1,d0	7/17-1701_V2	
HAGA	Biotherm 	Chaux, ciment, eau, liège	0,07	0,71	< 8	NC	W1 c ≤ 0,40 kg (m ² *min0,5)	A1		
SECIL	Ecocork Lime 	Chaux hydraulique, des agrégats de liège, des agrégats calcaires et additifs	0,09	0,56	< 15	CS I	W1	B-s1, d0		

GRANULATS MINERAUX

MARQUE	NOM DU PRODUIT + FICHE TECHNIQUE	COMPOSITION	CONDUCTIVITE THERMIQUE (λ) W/M.K	RESISTANCE THERMIQUE (POUR EP. 5 CM) M2. K/W	COEFFICIENT DE RESISTANCE A LA DIFFUSION DE LA VAPEUR D'EAU (μ)	RESISTANCE A LA COMPRESSION N/MM ²	ABSORPTION D'EAU PAR CAPILLARITE	COMPORTEMENT AU FEU	DTA	FDES
FIXIT	CalceClima thermo 242 	Chaux hydraulique naturelle, sable calcaire concassé de haute qualité, agrégats minéraux léger, entraîneur d'air, additif hydrofuges et additifs pour améliorer les propriétés de mise en œuvre	0,042	1,19	4	0,4 N/mm ²	W1	A2-s1, d0		
FIXIT	Fixit 222 	Chaux hydraulique NHL 5, chaux hydratée, ciment blanc, granulés d'aérogel, agrégats minéraux légers, agents de rétention d'eau, entraîneur d'air, agent hydrofuge	0,028	1,79	4 à 5	NC	W1	A2-s1, d0	7/21-1787_V2	
HAGA	Hagatherm aérogel 	Chaux hydraulique, chaux hydratée, ciment blanc, granulés d'aérogel, adjuvants minéraux légers, agents de rétention d'eau, agents porogènes, agents hydrophobes	0,026	1,92	12	CS I	W1 c ≤ 0,40 kg (m ² *min0,5)	A1		
Saint-As-tier	Novaskin Thermo 	Chaux hydraulique, agrégats expansés recyclés et adjuvantation spécifique (perles de verres)	0,129	0,39	< 15	CS II	W1	A1		
Saint-As-tier	Novaskin thermo plus 	Chaux hydraulique, agrégats expansés recyclés et adjuvantation spécifique (perles de verres)	0,0793	0,63	< 15	CS I	W1	A1		
Unilit	Unilit 20 - Volcalite 	Chaux hydraulique, perlites et silices expansés	0,066	0,76	4	NC	W2	A1		
TILIA	Thermotilia 	Chaux aérienne et argile calcinée	0,105	0,48	< 10	CS II	W2	A1		n°38429 
VEGA	Mineralia Th 	Chaux naturelle, argile calcinée, liant hydraulique, charges légères, granulats, additifs rhéologiques	0,121	0,41	< 15	CSII	W2	A1		

Choisir son enduit : point de vue d'expert

Les éléments de cadrage ci-dessus ont été alimentés par des entretiens, des études et des travaux d'expert·es nous ayant partagé leur travail. Voici le point de vue de Samuel Courgey, référent technique bâtiment et environnement, formateur et auteur, de l'association Arcanne :

Lorsqu'une isolation par l'extérieur ne peut être envisagée, l'enduit isolant représente une alternative aux divers avantages, par exemple :

- 4 cm d'un enduit isolant à $\lambda = 0,045 \text{ W/m.K}$ permettent de faire de l'ordre de 50% du chemin pour arriver à la basse consommation ;
- dès 2 cm d'épaisseur avec le même enduit, la température de surface du parement intérieur s'élève d'environ 3°C (environ 4°C pour 4 cm) ;
- un enduit extérieur isolant peut être très efficace en complément d'une isolation par

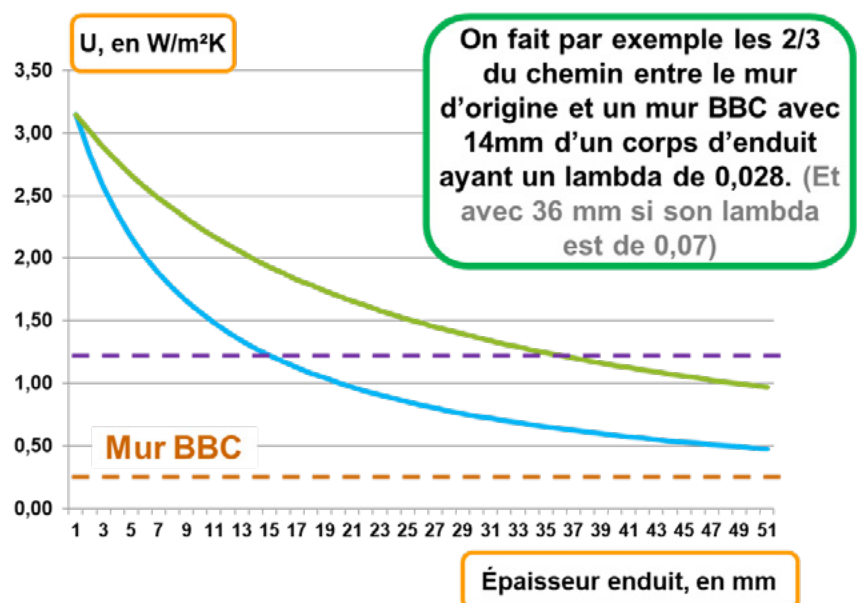
l'intérieur : ponts thermiques et risques de condensation de moyennement à fortement diminués.

Samuel Courgey rappelle qu'en plus de l'adaptation à l'usage, le choix du produit dépend de l'objectif recherché. S'il s'agit de corriger l'effet de paroi froide, alors un enduit chaux-chanvre ou terre-chanvre de 2 ou 3 cm en intérieur sera déjà bénéfique. En revanche, si l'objectif est d'apporter, en plus, une première isolation, ces solutions sont détrônées par les enduits « prêts à l'emploi » dont la conductivité thermique est deux à cinq fois meilleure.

Remarque

Ce schéma donne uniquement une vue « statique » qui ne prend pas en compte l'ensemble des phénomènes d'inertie du bâti ancien. Le U n'est pas la seule variable à prendre en compte.

Etienne Villemot, responsable de l'agence lyonnaise de Amstein+Walthert.



Evolution du U (coefficient de transmission thermique) d'un mur en calcaire de pierres dures de 40 cm d'épaisseur selon l'épaisseur de l'enduit isolant

Bonnes pratiques et points de vigilance

Selon la *Charte de la réhabilitation responsable du bâti ancien*² du CREBA, la réhabilitation du bâti, et particulièrement celle du bâti ancien (construit avant 1948), soulève des problématiques situées à la croisée de divers enjeux. **Un projet de réhabilitation responsable** ne doit pas se limiter à un objectif de réduction des consommations énergétiques, il doit suivre **une approche globale contextualisée** fondée sur :

- un diagnostic complet d'un état existant ;
- un choix justifié par une évaluation multicritères.

La charte rappelle qu'il faut également prendre en compte trois dimensions particulières :

- la **dimension patrimoniale** avec l'objectif de préserver les valeurs architecturales et patrimoniales du bâtiment ;
- la **dimension technique** avec un objectif de pérennité et de qualité sanitaire du bâtiment ;

- les **dimensions énergétique et environnementale** avec l'objectif de réduire les consommations d'énergie et l'impact environnemental du bâtiment et d'augmenter le confort intérieur.

Il existe un **outil d'aide à la décision** pour les porteurs de projets qui souhaitent adopter une approche globale et responsable de la réhabilitation énergétique : la [Guidance Wheel](#). A partir du contexte et des caractéristiques d'un bâtiment, elle permet de :

- comparer les différentes solutions de réhabilitation d'un point de vue technique, patrimonial et énergétique ;
- repérer les points de vigilance associés à ces différentes solutions ;
- composer des bouquets de travaux responsables.

Guidance Wheel

A titre d'exemple, prenons un immeuble mitoyen situé dans un secteur protégé. Le bâtiment est en état correct, soumis à une source d'humidité (remontées capillaires). Ses murs sont en pierre dure. L'usage énergétique est intensif et les occupants sont impliqués dans le fonctionnement du bâtiment.

- Avec une ITE, la Guidance Wheel fait remonter 10 points de vigilance importants : 4 problématiques techniques, 3 problématiques patrimoniales et 3 problématiques énergétiques.
- Avec une correction thermique extérieure, elle fait remonter 2 points de vigilance importants qui sont des problématiques énergétiques.

Il s'agit ensuite de prendre connaissance des problématiques et de composer un bouquet avec d'autres interventions. Un rapport détaillé des points de vigilance est ensuite consultable pour arbitrer les choix d'interventions.

² Centre de Ressource pour la Réhabilitation du Bâti Ancien - CREBA, Charte de la réhabilitation responsable du bâti ancien, mars 2023, p. 10 et 11



Diagnostic et préparation du support

Avant de définir l'enduit correcteur thermique qui sera mis en œuvre, il est essentiel d'avoir une **bonne connaissance du support** sur lequel il sera appliqué. Un examen de la façade existante doit être réalisé pour connaître sa composition (matériaux et appareillage), son état et le traitement préalable nécessaire à la mise en œuvre de l'enduit (reconstitution, rebouchage, rejointoiement, etc.). En complément d'un **diagnostic visuel**, des **sondages** par destruction d'enduit doivent être effectués très en amont car c'est un outil d'aide à la décision pour la suite du projet. Ces derniers doivent être effectués sur l'ensemble des façades ainsi qu'à des hauteurs différentes puisque le bâti ancien est souvent constitué de parois très hétérogènes.

Le **piquage complet**³ de l'enduit existant doit être réalisé qu'il soit composé de ciment ou de chaux :

- Un enduit ciment n'est pas compatible avec le bâti ancien en raison de sa forte rigidité qui ne permet pas d'absorber les micromouvements des parois mais aussi en raison de son imperméabilité et de sa faible perspirance qui freinent l'évacuation de l'humidité accumulée dans les parois. Cela entraîne des risques de pathologies et/ou un décollement par plaque de l'enduit⁴.

Le piquage complet des enduits représente parfois des travaux complexes. En effet, les enduits peuvent être très adhérents et difficiles à piquer. Des essais doivent être effectués afin de valider la méthodologie et sa compatibilité avec la pérennité structurelle de la paroi.

- Un enduit chaux est moins adhérent, plus élastique et perspirant mais son décroûtage complet permet :
 - ◇ de constater l'état du mur existant en effectuant un diagnostic visuel de la paroi pour repérer les pathologies et de procéder à d'éventuelles réparations ;
 - ◇ de ne pas prendre de risque quant à la stabilité de l'enduit existant : un poids non négligeable sera ajouté par l'enduit correcteur thermique ;
 - ◇ de récupérer plusieurs centimètres d'épaisseur en façade.

Selon leur fiche technique, certains enduits correcteurs thermiques peuvent aujourd'hui être mis en œuvre sans décroûtage préalable mais il reste fortement conseillé pour les raisons citées ci-dessus.

La mise en œuvre d'un enduit correcteur thermique est particulièrement pertinente lorsque l'enduit existant est en mauvais état et qu'une réfection complète est nécessaire : il apporte une amélioration thermique avec une épaisseur similaire.

NB : Un projet de ravalement ne doit pas être conduit au détriment des actions d'entretien courant permettant le traitement des pathologies identifiées lors de l'état des lieux et du diagnostic. Il pourra, par exemple, être nécessaire de mandater d'autres intervenants pour la réalisation de diagnostics complémentaires.

³ La plupart des enduits correcteurs thermiques font référence au DTU 26.1 dont l'article 12.2 - Enduit sur maçonnerie ancienne indique : « Dans le cas de maçonneries anciennes (moellons, pierres naturelles, briques, etc.), les anciens enduits doivent être retirés par piquetage pour dégager la maçonnerie originelle. »

⁴ REBAt Bio, Distinguer un enduit à la chaux d'un enduit ciment [vidéo en ligne]. Youtube, le 2 dec. 2019 [vue le 17 déc. 2025] – Les outils REBAT BIO, ENVIROBAT Centre

Prototypage



Au regard des préconisations citées ci-dessus, beaucoup de projets incluent des prototypages pour tester et valider :

- la **méthode de curage** des enduits existants et la validation de sa faisabilité technique ;
- la **méthode de mise en œuvre** de l'enduit correcteur thermique (l'épaisseur, le temps de séchage et l'aspect final de l'enduit).

Épaisseur de mise en œuvre



Selon leur documentation technique, certains produits peuvent être mis en œuvre sur des épaisseurs importantes allant parfois jusqu'à 15 cm (généralement avec une ossature intermédiaire). Si une réserve supérieure à 8 cm est disponible en façade, il est conseillé de privilégier la filière sèche en choisissant une isolation par l'extérieur qui sera moins coûteuse et plus facile à mettre en œuvre. De plus, la forte teneur en eau des enduits correcteurs thermiques à leur application implique des temps de séchages prolongés lorsqu'ils sont mis en œuvre en épaisseur importante.

Composition des enduits correcteurs thermiques



Au fil du temps, les mélanges terre/chaux + granulats végétaux ont été optimisés à l'aide d'autres granulats naturels ou synthétiques, et d'additifs, dans le but d'améliorer leurs performances thermiques. Ces ajouts ne sont pas adaptés à tous les types de supports et impactent le bilan environnemental des produits.

La nature des parois peut conditionner le choix du produit qui sera appliqué. En effet,

comme les parois anciennes sont majoritairement connues pour leur bonne inertie et leur perspiration, il est nécessaire de mettre en œuvre des produits compatibles pour préserver les qualités du bâti.



Le bâti ancien n'est pas forcément inerte, à Lyon c'est le cas la plupart du temps, mais dans certaines régions, on peut trouver du pan de bois qui n'a pas les mêmes caractéristiques.

Etienne Villemot, responsable de l'agence lyonnaise de Amstein+Walthert.



Toutefois, comme l'indique la Compagnie des Architectes de Copropriété⁵, il n'existe pas d'éléments comparatifs transparents à ce jour. Les fiches techniques ne donnent pas toutes les données nécessaires à un arbitrage objectif. Pour pallier ce manque d'éléments comparatifs transparents, la Compagnie des Architectes de Copropriété souhaite initier puis participer à une étude comparative de ces produits qu'elle nomme « mortiers hydrauliques d'amélioration de l'efficacité énergétique des façades ». Pour ce faire, un laboratoire agréé indépendant mènera des essais. Voici un certain nombre des caractéristiques qui seront étudiées : composition et proportion, résistance à la compression, absorption d'eau par capillarité, densité sèche, temps de prise complète, temps de stabilisation du corps d'enduit, gélivité, durabilité, maintien de la conductivité thermique dans le temps, effusivité, temps de déphasage, perméabilité à la vapeur d'eau, réaction au feu, empreinte carbone, etc.

⁵ Cette association créée en 1996 regroupe une centaine de cabinets d'architectes indépendants, spécialisés dans les interventions sur des immeubles existants de toutes époques. Pour en savoir plus : <https://www.archicopro.com/la-compagnie-des-architectes-de-copropriete/>

En somme, le choix du produit est spécifique à chaque projet. Il dépend de l'épaisseur disponible en façade, de la nature des parois, des considérations environnementales et des capacités économiques de la maîtrise d'ouvrage. Samuel Courgey explique cet arbitrage dans l'article « Enduits extérieurs isolants » du magazine La Maison Ecologique, n°148 :

« Si je ne peux mettre que très peu d'épaisseur, l'idéal est de choisir un enduit à base d'aérogel, du fait de son très bon lambda (0,026 à 0,028 W/m.K), même s'il est plus cher, et son bilan environnemental moins bon que d'autres. Si je peux me permettre plus d'épaisseur, je peux choisir [un couple chaux-chanvre validé par Construire en chanvre], français et biosourcé, même si la conductivité thermique est un peu moins bonne. »



L'aérogel, performant mais impactant !

Les [données écobilans](#) publiées par la confédération Suisse montrent que 1 kg de fibres d'aérogel est 6,4 fois plus émetteur de GES que 1 kg de polystyrène expansé (EPS), 59,4 fois plus émetteur que 1 kg de laine de roche et 150 fois plus émetteur qu'1 kg de béton de chanvre.

Emissions totales des procédés de fabrication et d'élimination d'un kilogramme de matière :

- fibres d'aérogel : 48,70 kg CO₂-eq (hors chaux et autres adjuvants)
- polystyrène expansé : 7,60 kg CO₂-eq
- laine de roche : 0,82 kg CO₂-eq
- béton de chanvre : 0,32 kg CO₂-eq

A titre de comparaison, pour une épaisseur de 5 cm, un enduit correcteur thermique à base d'aérogel est 2,6 fois plus isolant qu'un béton de chanvre mais au moins 150 fois plus émetteur de GES.

Domaines d'applications, avis techniques



Certains produits sont ou ont été sous avis technique mais cela représente une part minime des produits disponibles sur le marché. Comme l'indique Samuel Courgey, les enduits correcteurs thermiques sont cités dans les règles de l'art - au minimum dans les cahiers du CSTB n°237 sous le nom de « mortiers légers » - et ils sont généralement mis en œuvre selon les prescriptions du DTU 26.1 (travaux d'enduits de mortier).

Toutefois, **certains contrôleurs techniques alertent les professionnels sur le fait que le DTU 26.1 ne couvre pas ces « enduits allégés ».**

Il faut alors distinguer deux situations :

- la technique courante (DTU, Atec, règles professionnelles) où l'assurabilité est automatique : c'est le cas des enduits à base de chènevotte qui sont encadrés par des règles professionnelles de la filière chanvre ;
- les techniques non courantes qui impliquent un dialogue entre l'assureur, l'entreprise de mise en œuvre, l'industriel, le concepteur (architecte) et le bureau de contrôle.

Il est important de noter qu'il n'est pas interdit de construire en technique non courante. Pour cela, il faut disposer de l'accord du contrôleur technique et de l'assureur. Il est donc conseillé d'anticiper la mise en œuvre d'un enduit correcteur thermique en se rapprochant de ces interlocuteurs en amont.

Performance



L'ensemble des professionnels interrogés s'accordent sur le fait qu'un enduit correcteur thermique appliqué en extérieur apporte une vraie plus-value thermique en améliorant la résistance thermique de la paroi et donc sa température. L'effet de paroi froide est réduit, les habitants gagnent en confort et cela impacte directement leurs consommations d'énergie :



La correction thermique agit en surface de l'enduit. [En extérieur], une épaisseur de 5 cm de mortier d'enduit chaux-chanvre est en général suffisante pour constituer un « saut » de performance, les premiers centimètres étant les plus efficaces en termes de plus-value thermique.

Bien rénover l'habitat en mâchefer.
Guide pour la réhabilitation,
ed. CAUE Rhône Métropole ; Cerema, 2024, p. 118



Les premiers centimètres d'un isolant ou d'un enduit isolant ($\lambda < 0,07$) sont en effet très importants pour rendre les parois beaucoup moins déperditives.

Samuel Courgey



Cette faible épaisseur [en extérieur] est suffisante pour créer une rupture de paroi froide et impacter le ressenti intérieur, cela permet de faire des économies d'énergie même s'il n'y a pas d'impact considérable sur le DPE.

Ludovic Jal Billet, architecte.
Témoignage complet à retrouver [P. 19](#)



[L'enduit chaux-chanvre] a une résistance thermique plus faible que d'autres produits disponibles sur le marché mais il améliore généralement la résistance thermique (R) des parois d'origine selon un facteur 2.

Laurent Mouly de LM ingénieurs.
Témoignage complet à retrouver [P. 17](#)



Pour moi, en France on est trop obnubilé par la résistance thermique de l'isolant (R), ce qui pousse à consommer beaucoup de matériaux alors que la mise en œuvre est souvent mal faite en rénovation et les performances pas au rendez-vous. Avec un correcteur thermique, on améliore vraiment le ressenti en réduisant les parois froides et les consommations d'énergie, même si le R n'est pas là.

Guillaume Rouaud cité dans l'article : HOUOT Géraldine, « Enduits extérieurs isolants, des solutions toutes prêtes en milieu contraint », La Maison Ecologique - Ecohabitat, autonomie & résilience, n°148



Même si les **premiers centimètres** traités par un enduit correcteur thermique permettent déjà de faire un « **saut** » de performance, les centimètres suivants restent utiles notamment pour atteindre une performance conforme aux exigences de la réglementation thermique et à celles des aides à la rénovation. **La mise en œuvre d'un enduit correcteur thermique seul ne permet pas d'atteindre ces exigences**

mais il peut contribuer à les atteindre s'il est compris dans un bouquet de travaux.

Sa mise en œuvre reste intéressante lorsque l'isolation par l'extérieur n'est pas possible, c'est pour cela que certaines politiques publiques locales accompagnent et encouragent la mise en œuvre d'enduits correcteurs thermiques, c'est le cas notamment du dispositif *Eco-Patrimoine*⁷ mis en place par la Ville de Lyon.

Exigences réglementaires et subventions

Il existe trois réglementations thermiques pour les bâtiments existants, une dite « travaux embarqués », une « globale » et une « par élément ». Cette dernière s'applique dans la plupart des cas puisqu'elle concerne les rénovations partielles de bâtiments anciens de surface inférieure à 1000 m².

Exigences de la R_{Tex} « par élément » :

- parois de briques industrielles, blocs béton industriels ou assimilés, béton banché ou bardages métalliques : $R \geq 3,2 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$;
- autres types de parois : pas de valeur minimale obligatoire.

Valeurs minimales pour obtenir les subventions de l'Anah ou CEE :

- paroi avec isolation intérieure : $R \geq 3,7 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$;
- paroi avec isolation extérieure : $R \geq 3,7 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ si rénovation « par geste » et $R \geq 4,4 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ si rénovation globale.

⁷ Présentation du dispositif à retrouver dans la partie Contexte, [P. 3](#)

Retour d'expérience par famille de produit

Les éléments donnés ci-après sont issus de témoignages de professionnel·les faisant référence à leur propre expérience. Les coûts indiqués peuvent avoir évolué et les éléments techniques énoncés doivent être vérifiés avant toute mise en œuvre. Chaque projet comporte ses spécificités.

CHENEVOTTE

- Réhabilitation de la résidence rue Couëdic ([P.17-18](#))

GRANULATS DE LIÈGE

- Rénovation énergétique d'une copropriété en secteur patrimonial ([P.19](#))
- Opérations en Île de France ([P.20](#))
- Rénovation thermique d'une maison en pierre et mâchefer ([P.21](#))
- Rénovation d'une maison familiale en pisé ([P.22](#))

GRANULATS MINÉRAUX

- Réhabilitation d'une copropriété années 30 Art Déco avec modénatures ([P.23](#))
- Rénovation d'un immeuble rue Saint-Bruno ([P.24](#))
- Rénovation de la cité HBM des États-Unis, bâtiment en pisé de mâchefer ([P.25-26](#))

Les caractéristiques techniques des produits sont à retrouver dans les tableaux [P.7-8](#)

RÉHABILITATION DE LA RÉSIDENCE RUE COUËDIC

Témoignage de Laurent Mouly, LM ingénieurs, en août 2025.

« Sur nos chantiers de réhabilitation, nous avons l'habitude d'utiliser des enduits hygrothermiques en chaux-chanvre.

Mise en œuvre :

L'épaisseur de mise en œuvre est de 4 à 8 cm, selon les spécificités des façades. Le mélange de la chaux avec la chènevotte est effectué sur chantier et projeté sur les façades à l'aide d'une machine ou appliqué à la main. Par-dessus, il faut appliquer un enduit chaux-sable tramé d'une épaisseur de 2 cm. Il faut compter un mois de séchage pour 10 cm d'épaisseur d'enduit chaux-chanvre, donc entre deux et trois semaines sur nos projets.

Bénéfice :

Le premier chantier sur lequel nous avons utilisé le chaux-chanvre date de 2015 et il est encore en parfait état. C'est un matériau particulièrement adapté au bâti ancien car il est compatible avec le comportement hygrothermique des murs en pierre, en briques ou en pans de bois. Il a une résistance thermique plus faible que d'autres produits disponibles sur le marché mais il améliore généralement la résistance thermique (R) des parois d'origine selon un facteur 2. Il permet également de réduire la sensation de paroi froide tout en assurant l'assainissement de la maçonnerie (moins d'humidité dans le mur).

Coût :

Coût fourni-posé :

220 €HT/m² finition comprise (hors purge 50 €HT/m²)

- Enduit chaux-chanvre de 8 cm : 120 à 140 €HT/m²
- Enduit de finition : 80 €HT/m² »

Localisation : Paris

Date de réalisation : 2016

Produit : Enduits chaux-chanvre

Epaisseur d'ECT : 4 à 8 cm



Façade purgée



Enduit appliqué



Modénatures

Crédit photos : North by NorthWest et LM ingénieurs

Bilan (tiré du compte-rendu de l'Agence Parisienne du Climat) :

« Sur la résidence Couëdic, les habitants pâtissaient d'un inconfort thermique été comme hiver. Les murs présentaient des marques de moisissures, résultat de l'application d'un enduit non adapté à cette typologie de construction avec matériaux anciens, respirants.

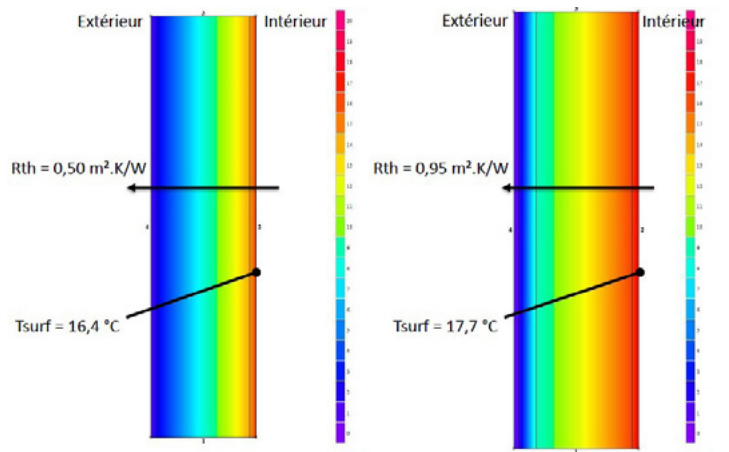
Après l'application de l'enduit chaux-chanvre, les habitants ont immédiatement mis en avant un gain de confort en été comme en hiver. Ce gain a pour conséquence la baisse des consommations d'énergie. [...] L'application répartie de manière homogène limite les ponts thermiques. [...] La performance thermique des parois en béton de chanvre est améliorée grâce à leur capacité physique à stocker de l'eau et à s'en décharger selon le gradient de température.

Le chanvre, comme végétal notamment composé de carbone, devient un allié dans la lutte pour diminuer les émissions de gaz à effet de serre (GES) dans le cadre de la rénovation du parc bâti.

Enfin, nous pouvons évoquer la grande souplesse dans la finition des ravalements en béton de chanvre. Ce matériau malléable garantit la reprise d'éléments de façade à l'identique si besoin, voire à les restituer. »



Façade avant/après



Mur de maçonnerie existant

Mur avec enduit hygrothermique chaux-chanvre extérieur ep. 8 cm

Evolution de la résistance thermique (R) d'une paroi avec un enduit chaux-chanvre de 8 cm

RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE D'UNE COPROPRIÉTÉ EN SECTEUR PATRIMONIAL

Témoignage de Ludovic Jal Billet, architecte, en juin 2025.

« Sur ce projet, le mortier chaux-liège est appliqué sur 2 à 3 cm d'épaisseur en raison du manque de réserve en façade. Cette faible épaisseur est suffisante pour créer une rupture de paroi froide et impacter le ressenti intérieur, cela permet de faire des économies d'énergie même s'il n'y a pas d'impact considérable sur le DPE.

Avant la mise en œuvre de l'enduit, il a été nécessaire de piquer les enduits ciment existants puis de consolider la façade en pierre (maçonnerie à petits appareils). Un prototype a été réalisé avant réalisation de l'enduit.

L'enduit est mis en œuvre à la main. Ce produit est un enduit très mouillé, le temps de séchage est donc à anticiper ainsi que les conditions de pose. La première façade a été réalisée au mois de mars, le temps de séchage a donc été allongé. Après séchage, un enduit de finition classique est mis en œuvre puis un badigeon. »

Coût :

Coût de l'enduit traditionnel :
58,32 €HT/m²

Plus-value de l'enduit correcteur :
27 €HT/m²

Coût total de l'enduit correcteur :
85,32 €HT/m²

Coût du badigeon :
16,20 €HT/m²

Aide Eco-patrimoine :

35 000 €HT (chantier en cours, l'aide sera réévaluée sur les factures finales)

Localisation : place Neuve St-Jean, Lyon 1er

Date de réalisation : 2025

Produit : DIATHONITE, DIASEN

Epaisseur d'ECT : 3 cm



Application du corps d'enduit



Echantillon d'enduit



Façade finalisée

Crédits photos Ludovic Jal Billet et VAD

OPERATIONS EN ILE DE FRANCE

Témoignage de Daniel Sirene, dirigeant de DSD Rénov (façade), en juin 2025.

Expérience des enduits correcteurs thermiques :

« En région parisienne, nous notons depuis 1,5 ans une forte demande d'enduit correcteur thermique. L'UDAP 75 n'autorise plus la pose de panneaux en ITE sur le bâti ancien.

Nous avons mis en œuvre du Fixit à deux reprises sur des bâtiments post 1948 mais nous n'utilisons pas ce produit sur le bâti ancien. Il y a 3 mois, le prix du Fixit (fourniture seule) était de 295 €HT/m². Le Fixit est un produit avec des performances supérieures aux autres produits mais l'aérogel de silice a une empreinte carbone importante dans sa phase de fabrication.

Nous mettons peu en œuvre les enduits chaux-chaivre car la manutention est trop contraignante pour l'équipe sur le chantier, le produit est long à préparer. L'utilisation de machine est rarement possible en raison de l'exiguïté des chantiers parisiens (cours intérieures).

Nous nous sommes tournés vers le produit DIASEN en chaux-liège (Diathonite).

C'est un produit performant grâce au couple isolant terre de diatomée + liège mais il est coûteux car encore trop peu diffusé sur le marché. Il faut compter 120 €HT/m² (fourniture).

Pour les projets à budget plus limité, nous avons donc trouvé une alternative 2 fois moins chère chez SECIL, un fabricant portugais : l'enduit Ecocork Lime. Contrairement au chaux-chaivre, le mélange est déjà fait et est prêt à être appliqué (hors ajout d'eau).

Produit : ECOCORK LIME, SECIL
Epaisseur d'ECT : 6 à 8 cm

Mise en œuvre de Ecocork Lime :

Ce produit facile à mettre en œuvre à la main est généralement appliqué en trois passes de 2 à 2,5 cm après piquage pour atteindre 6 à 8 cm d'épaisseur totale. Trois maillages sont intégrés lors de la réalisation.

Bien qu'avec certains produits (le Diathonite en fait partie) il n'est pas obligatoire de piquer l'enduit existant, nous réalisons toujours un piquage. Même si c'est un enduit chaux, sa tenue avec un poids supplémentaire n'est pas garantie. De plus, ce sont toujours quelques centimètres de gagnés sur l'épaisseur finale de la façade.

Coût :

Coût fourniture des différents produits (juin 2025) :

- Fixit : 295 €HT/m²
- Diathonite de Diasen : 120 €HT/m²
- Ecocork de Secil : 50-60 €HT/m²
- Chaux-chaivre : 50-60 €HT/m²

Bilan :

Nous mettons en œuvre l'Ecocork Lime de Secil depuis 3 ans et il n'y a jamais eu de désordres. Nous avons toujours des retours positifs de la part des habitants qui ressentent un changement d'un point de vue du confort et des économies énergétiques. »

RÉNOVATION THERMIQUE D'UNE MAISON EN PIERRE ET MÂCHEFER

Témoignage de Pierre-Henri Devedeux, dirigeant de SAS DEVEDEUX (maçonnerie), en juin 2025.

« Nous avons fait le choix du chaux-liège car il corrige l'hygrothermie et les sensations de paroi froide. Le Diathonite absorbe et évacue l'humidité. Nous avons utilisé le Diathonite thermactive 037, sa conductivité thermique est de 0,037.

Mise en œuvre :

Nous avons mis en œuvre 5 cm de Diathonite (en moyenne), appliqués en 2 passes à l'aide d'une machine spéciale. L'application en machine permet d'avoir un mélange plus aérien qui est moins compressé que lors d'une application à la main qui tasse l'enduit. Cela permet d'avoir une meilleure qualité d'isolation.

Voici les étapes de mise en œuvre :

- Piquage des enduits ciments
- Couche d'accroche à la chaux
- 2 passes de Diathonite
- Enduit Argacem hp
- Finition Argacem coloré

Nous utilisons toujours l'ensemble de la gamme Diasen car les produits sont adaptés. L'enduit Argacem est élastique et donc adapté pour le liège.

Coût :

Coût fourni-posé : 200-220 €HT/m²



Application du corps d'enduit

Crédits photos Laurence BILLIONNET et SAS DEVEDEUX

Localisation : Charbonnière-les-bains (69)

Date de réalisation :

Produit : DIATHONITE THERMACTIVE, DIASEN

Epaisseur d'ECT : 5 cm

Bilan :

Nous préconisons l'utilisation de ce produit car il est d'une réelle efficacité. Il améliore la notion de confort en corrigeant et régulant l'humidité, l'acoustique, et il apporte en prime une légère amélioration thermique. Son coût est élevé car le liège est un produit haut de gamme, mais c'est la garantie de sa qualité.

L'entreprise DEVEDEUX est devenue la référence Diasen en Rhône-Alpes car nous avons beaucoup d'expériences avec ce produit. »



Application du corps d'enduit



Façade finalisée

RÉNOVATION D'UNE MAISON FAMILIALE EN PISÉ

Informations extraites du reportage chantier de novembre 2013 publié sur le site internet de VAD : <https://www.ville-amenagement-durable.org/Renovation-d-une-maison-familiale-en-pise>

Connaissance du support :

Le pisé est un matériau perspirant, c'est-à-dire qu'il est perméable à la vapeur d'eau et à l'eau liquide mais étanche à l'air. La principale contrainte de ce matériau est qu'il doit en permanence permettre l'échange d'humidité entre l'intérieur et l'extérieur du bâtiment pour garantir sa composition hydrique et sa durabilité dans le temps. La modification du revêtement des murs en pisé, par la pose d'un isolant ou d'un revêtement, est susceptible de modifier à terme la teneur de ces transferts et de perturber l'équilibre existant.

La réalisation de l'enduit extérieur demande une étude préalable très détaillée et attentive du support. Une mesure du taux d'humidité et de l'hygrométrie du pisé a été réalisée afin de connaître l'adhérence du matériau.

« Suite aux tests d'humidité et d'hygrométrie du pisé, des essais de dosage de l'enduit sont réalisés sur une surface du mur existant. Le bon choix est celui qui ne se fissure pas au séchage. »

M. Derollez - Naturabati



Crédits photos : VAD

Localisation : La Chapelle de la Tour (38)

Date de réalisation : 2013

Produit : DIATHONITE EVOLUTION, DIASEN

Epaisseur d'ECT : 5 cm

Préparation du support :

Le décroûtage consiste à déposer l'enduit existant. Le mur est légèrement humidifié, puis avec une perforuse, la couche d'enduit est déstructurée puis retirée. L'opération de renformi consiste à venir appliquer sur les aspérités du mur un mélange de terre, de chaux et de chanvre afin de réaliser la planéité du mur.

« Sur l'habitation, le décroûtage s'est plutôt bien déroulé. L'enduit était adapté au support et s'enlevait facilement, laissant apparaître le pisé lisse et en bon état. Sur la partie grange, l'opération s'est révélée plus compliquée. L'enduit, constitué de ciment, était difficile à extraire et certaines parties, gorgées d'eau, étaient très abimées. »

M. RICHARD – Maître d'Ouvrage

Mise en œuvre :

L'enduit de marque Diathonite livré sous forme de sac en papier de 18 kg est mélangé avec de l'eau puis propulsé sur la façade à l'aide d'une machine à projection. L'opération se déroule en deux ou trois passes de deux centimètres maximum avec un temps de séchage entre chaque couche. Le produit est ensuite lissé pour obtenir une surface plane.

RÉHABILITATION D'UNE COPROPRIÉTÉ ANNÉES 30 ART DÉCO AVEC MODÉNATURE

Témoignage de Alexandre Goncalves, Directeur études et développement, ReeZOME, en juin 2025.

Localisation : Région parisienne (92)

Date de réalisation : 2016

Produit : FIXIT 222

Epaisseur d'ECT : 6 cm

« L'avis technique du Fixit n'existe que depuis 2022 ainsi, le projet a dû faire l'objet d'une ATEX. Le produit n'a pas été appliqué sur l'ensemble des façades mais uniquement sur la partie où l'ITE n'était pas possible en raison de la présence de modénatures particulières à réaliser dans l'enduit. Cela représente 200 m² de façade donnant principalement sur les séjours. L'objectif n'était pas d'avoir un gain énergétique mais un gain de confort. Les occupants ont pu constater l'amélioration du confort et du phénomène de paroi froide. La pose de cet enduit avec granulés d'aérogel tel qu'il a été réalisé équivaut à 10 cm de laine de roche. Il possède une excellente perméabilité à la vapeur d'eau, ce qui est essentiel sur le bâti ancien.

Mise en œuvre :

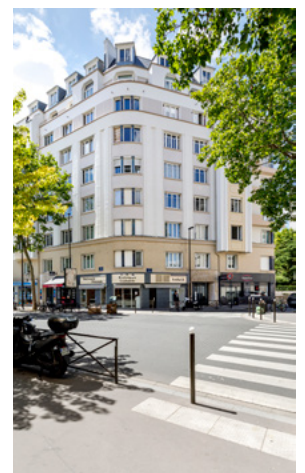
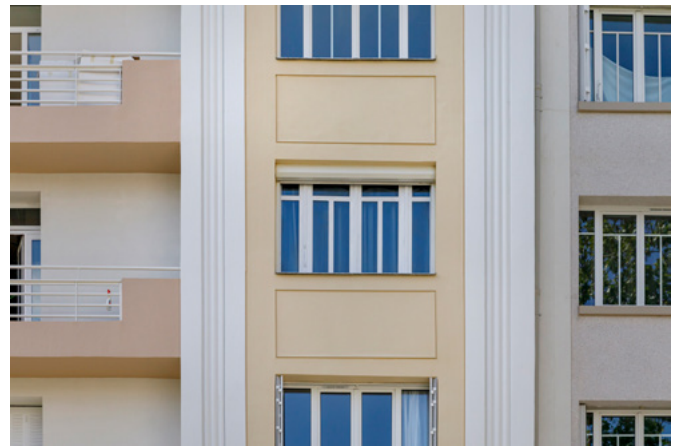
Concernant la mise en œuvre, l'intégration des granulés d'aérogel dans l'enduit est très simple en elle-même, mais la mise en œuvre traditionnelle de cet enduit à la chaux hydraulique nécessite un bon savoir-faire. Elle a nécessité le piquage de l'enduit d'origine et une mise en œuvre en plusieurs couches avec le maintien d'un taux d'humidité constant pendant la pose. L'épaisseur de l'enduit permet le creusement des joints de modénature de façon traditionnelle.

Coût :

Coût fourni-posé : 285 €HT/m² (compris piquage de l'enduit existant). Prix à mettre à jour 10 ans après l'opération.

Bilan :

Ce produit serait réutilisé ponctuellement si besoin mais comme sur cette opération, en complément et sur des surfaces limitées. »



Crédits photos : ReeZOME

RÉNOVATION D'UN IMMEUBLE RUE SAINT-BRUNO

Témoignage de Clément Collomb, entreprise Sept, en juillet 2025.

« Sur le chantier rue Saint-Bruno, le décroustage de l'enduit existant a nécessité beaucoup plus de temps que prévu initialement. L'enduit ciment tenait si bien que les vibrations des perforateurs ont fini par fragiliser le mur en pierres et par créer des fissures dans les appartements.

A la demande de la maîtrise d'ouvrage, l'enduit Fixit a été appliqué sans rejointoiement préalable des pierres à la chaux ce qui a donc généré une surconsommation de produit. Il a fallu que nous commandions des sacs d'enduit supplémentaires mais des difficultés d'approvisionnement ont nécessité la mise en place d'une entraide avec l'entreprise Reppelin (à ce moment-là en chantier sur la Cité HBM des Etats-Unis) pour le prêt de sacs.

La particularité du Fixit est qu'il doit être appliqué à l'aide de machines à projeter très puissantes et spéciales, il a donc fallu trouver une solution pour avoir la puissance nécessaire à la projection.

Mise en œuvre :

Un gobetis de chaux a été réalisé après le piquage de l'enduit existant.

L'enduit Fixit a été chargé sur 3,5 cm à la machine de projection. Le produit fissure en séchant, il faut le poncer et le gratter à l'aide d'une taloche crantée pour retirer le surplus et créer une accroche. Nous avons ensuite pulvérisé un durcisseur avant de réaliser une couche de finition de type enduit chaux traditionnel et badigeon.

Le Fixit a été mis en œuvre par travées de 2 mètres de large, du bas vers le haut. Ces travées délimitées par des tasseaux permettaient de passer la règle et de s'assurer de la planéité. Nous avons réalisé la mise en œuvre d'une travée sur deux, puis le reste le lendemain. Cela a nécessité 4 jours de projection au total.

Localisation : Lyon

Date de réalisation : 2023

Produit : FIXIT 222

Epaisseur d'ECT : 3,5 cm

Coût :

En raison des aléas, cette première expérience du Fixit n'a pas été rentable financièrement, il faudrait réessayer sur un autre projet en chiffrant cette fois-ci une sous-couche à la chaux pour garnir les joints et utiliser moins de produit Fixit.

Coût fourni : 190 €HT/m²

Coût fourni-posé : 300 €HT/m² (à cela s'ajoute la location d'une machine particulière, l'utilisation d'une quantité de sacs supérieure à celle prévue, davantage de temps passé, etc.)

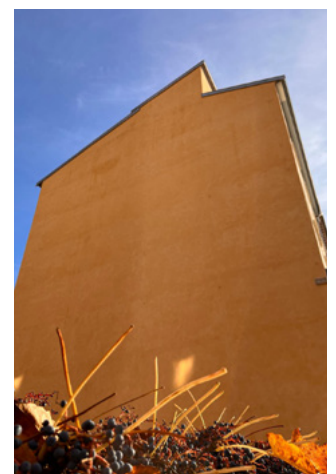
Bilan :

Le rendu et les finitions après la mise en œuvre de l'enduit n'étaient pas satisfaisants malgré l'application des conseils du fabricant.

Un an après, en 2024, le badigeon orangé avait blanchi, nous n'avons pas trouvé d'explication à cela. Si c'était à refaire, nous utiliserions plutôt un produit de type Novaskin de Saint-Astier car la mise en œuvre est plus simple et le produit est moins cher. »



Enduit fissuré



Façade finalisée

Crédits photos : entreprise SEPT

RÉNOVATION DE LA CITÉ HBM DES ÉTATS-UNIS, BÂTIMENTS EN PISÉ DE MACHEFER, TRANCHE 1

Témoignages entre octobre et décembre 2025 :

Aude Ruaud - responsable d'opérations chez Grand Lyon Habitat, François Reppelin - directeur de Reppelin Entreprise, Régine Chapeyre et Jean-Luc Pagnier - gérants de C&P architectes.

Localisation : Lyon

Date de réalisation : 2019

Produit : FIXIT 222

Épaisseur d'ECT : 6 cm

« La laine de roche n'était pas envisageable sur ce bâtiment en raison de l'aspect patrimonial mais à la date du projet, il n'existait que le Fixit comme produit isolant extérieur performant, applicable en faible épaisseur et compatible d'un point de vue patrimonial », explique l'architecte.

Une modélisation réalisée en 2019 par le bureau d'études A+W sur des réhabilitations énergétiques a montré que « le comportement thermique d'un enduit thermo-isolant à base d'aérogel de silice (Fixit 222®) était semblable à celui d'un isolant extérieur⁸ ».

Aude Ruaud, de GLH, nous explique que sur cette opération : « l'épaisseur de Fixit mise en œuvre est de 6 cm, en un seul passage, après un piquage de l'enduit existant pour limiter la surépaisseur finale. Cela a aussi impliqué la reprise de tous les appuis de fenêtres (démolition puis reconstitution) pour retrouver la forme d'origine malgré la surépaisseur finale ».

Compétences et savoir-faire :

La réalisation du complexe Fixit 222 a conduit l'entreprise Reppelin à acquérir des compétences et un savoir-faire spécifiques. François Reppelin décrit un procédé qui exige une synergie de métiers :

- Démolition et organisation : pour un piquage maîtrisé des enduits existants
- Façadier-projeteur : pour la mise en œuvre du gobetis d'accrochage et de l'enduit thermo-isolant, nécessitant une méthodologie précise pour le réglage des épaisseurs et la maîtrise de machines de projection spécifiques
- Peintre-façadier ITEiste : pour la réalisation du sous-enduit armé et du crépi de finition

Mise en œuvre :

« Sur le chantier Tony Garnier, nous avons relevé les défis techniques suivants :

- Définition d'une méthodologie de repères pour garantir l'épaisseur requise (6 cm)
- Respect et report à l'identique de toutes les dimensions des modénatures afin de préserver l'architecture d'origine
- Recherche de fournisseurs capables de reproduire ces modénatures avec fidélité
- Coordination des temps de séchage de l'enduit (3 semaines) avec les délais de réhabilitation de chaque allée

Pour l'application, nous avons suivi les préconisations du fabricant en faisant l'acquisition d'une machine à mélange continu. Cet investissement nous a permis de projeter l'enduit sans incident mécanique majeur sur les 15 000 m² traités. Nous avons également bénéficié d'un accompagnement de qualité de la part du fabricant, présent lors des prototypes et des premières phases de projection.



Application du corps d'enduit

⁸ Bien rénover l'habitat en mâchefer, ed. CAUE Rhône Métropole ; Cerema, p. 118

Coût :

Coût Fixité :

232,12 €HT/m²

(Couche d'accrochage, corps d'enduit, stabilisateur, enrobage, revêtement de finition)

Coût préparation et finition :

122,81 €HT/m²

(Dépose d'éléments, décapage du support, piquage de l'enduit existant, peinture de finition courante)

Coût total façade :

451,70 €HT/m²

(Echafaudage, modénatures, points singuliers) Tranche ferme fin d'opération, ramené à la valeur révisée 03/2025

Coût total sur la DPGF initiale de 2018 :

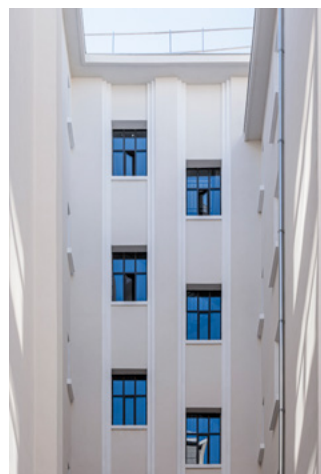
377,96 €HT/m²

Aide Eco patrimoine (Ville de Lyon) :

17 206 €HT

L'opération a accusé plusieurs surcoûts, explique Aude Ruaud :

« Le premier surcoût est lié à la révision des prix. Mais le surcoût le plus important (+38,4 €/m² HT) est lié à un envol imprévisible du coût du produit Fixit 222 suite à la crise ukrainienne et à un envol du coût de l'énergie (procédé de fabrication de l'aérogel énergivore). »



Façades finalisées

Bilan :

François Reppelin est convaincu de la pertinence de ce système pour le bâti ancien, bien qu'il se heurte à deux obstacles majeurs :

- Le cadre réglementaire : les critères d'éligibilité aux aides ($R \geq 3.70 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$) sont peu adaptés aux spécificités du bâti ancien
- Le coût : le prix de la matière première (aérogel) demeure très élevé

« Depuis l'opération Tony Garnier, nous avons réalisé deux autres chantiers de taille plus modeste et avons trois projets de ce type en prévision. Le système FIXIT 222 reste, selon moi, une solution d'excellence pour isoler le patrimoine ancien en alliant techniques traditionnelles et matériaux de haute performance. »

L'équipe de C&P architectes confirme la bonne durabilité du produit mais alerte sur son incompatibilité dans les zones à fortes sollicitations. Selon-eux, il ne devrait pas être prescrit pour les murs situés à moins de 2 mètres du sol.

Pour la maîtrise d'ouvrage, « le résultat est satisfaisant en termes de rendu patrimonial, de confort thermique dans les logements et de performance énergétique du bâtiment. Cependant, le surcoût induit par l'utilisation de cet enduit est tel que nous ne pouvons pas envisager de l'utiliser sur d'autres opérations et notamment sur les prochaines tranches de la Cité Tony Garnier. »



Crédit photos : Brice ROBERT

Bibliographie

CAUE Rhône Métropole, Cerema, Bien rénover l'habitat en mâchefer. Guide pour la réhabilitation - *Éléments de caractérisation du pisé de mâchefer en région lyonnaise & stratégies d'intervention sur le bâti*. 198 pages, illustrations couleur, annexes, bibliographie, 2024.

HOUOT Géraldine, 2025. « Enduits extérieurs isolants, des solutions toutes prêtes en milieu contraint », *La Maison Ecologique - Ecohabitat, autonomie & résilience*, n°148, août-septembre 2025, p. 54-59.

Centre de Ressource pour la Réhabilitation du Bâti Ancien - CREBA, *Charte de la réhabilitation responsable du bâti ancien*, mars 2023, 36 pages.

Agence Parisienne du Climat, 2019. *Compte-rendu de la visite de site (ravalement de façade en béton de chanvre)*. Octobre 2019. 4 pages.

Ville & Aménagement Durable (2013), **Rénovation d'une maison familiale en pisé, Reportage chantier**. Disponible sur : <https://www.ville-amenagement-durable.org/Renovation-d-une-maison-familiale-en-pise>

CREBA. **Guidance Wheel** [en ligne]. Disponible sur : <https://www.rehabilitation-bati-ancien.fr/guidance-wheel>

Confédération suisse, **Données écobilans dans la construction** [en ligne]. Disponible sur : <https://www.kbob.admin.ch/fr/donnees-ecobilans-dans-la-construction>

ADEME. **Les exigences réglementaires pour les travaux de rénovation** [en ligne], juillet 2023, 9 pages. Disponible sur : <https://doc.isara.fr/se-former/guide-de-referencement-bibliographique/>

Gouvernement. **Portail des réglementation énergétiques et environnementales des bâtiments** [en ligne], juillet 2025. Disponible sur : <https://rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr/presentation-a530.html>

REBA Bio, Distinguer un enduit à la chaux d'un enduit ciment [vidéo en ligne]. Youtube, le 2 dec. 2019 – Les outils REBAT BIO, ENVIROBAT Centre. Disponible sur : <https://www.youtube.com/watch?v=txzwY-wF7uU>

Ressources complémentaires

Association Arcanne, page ressources :
<https://associationarcanne.com/ressources/>

Ekopolis, page ressources :
https://www.ekopolis.fr/recherche?type=All&search_api_fulltext=chanvre&sort_by=search_api_relevance

REBAt Bio, techniques de rénovation du bâti ancien :
<https://www.youtube.com/@rebatbio3800>

Construire en chanvre :
<https://www.construire-en-chanvre.fr/informations>

Livret chanvre - Métropole de Lyon :
<https://transition-btp.grandlyon.com/download/livret-chanvre/>

Règles professionnelles Construction en Chanvre :
https://www.construire-en-chanvre.fr/regles_professionnelles_de_la_construction_chanvre

Panorama des produits biosourcés et géosourcés en Auvergne-Rhône-Alpes :
<https://www.ville-amenagement-durable.org/Publication-Decouvrez-le-panorama-de-produits-biosources-et-geosources>

Nouvelle charte du ravalement de la Ville de Lyon :
<https://www.lyon.fr/vie-pratique/logement-et-urbanisme/le-ravalement-de-facade>

Remerciements

Nous tenons à remercier l'ensemble des contributeurs et contributrices qui ont rendu possible la réalisation de ce travail :

Laurence Billionnet - Ville de Lyon, Direction de l'Aménagement Urbain

Pour le partage de leur travail : Samuel Courgey – Association Arcanne ; Raphaële Héliot – ALEC MVE ; la Compagnie des architectes de Copropriété ; Elodie Héberlé – CEREMA - CREBA ; Thibault Cusin – Collectif de Boue.

Pour leurs retours d'expérience : Alexandre Goncalves – ReeZOME ; Clément Collomb - entreprise Sept ; Aude Ruaud – Grand Lyon Habitat ; François Reppelin - REPPÉLIN Entreprise ; Régine Chareyre et Jean-Luc Pagnier - C&P architectes ; Daniel Sirene - DSD Rénov ; Ludovic Jal Billet - architecte du patrimoine ; Pierre-Henri Devedeux - SAS DEVEDEUX ; Grégoire Mouly – LM Ingénieurs ; Charline Rey – VURPAS architectes.

Pour la relecture et leur expertise : Etienne Villemot – Amstein+Walthert ; Héloïse Marie – TRIBU ; Raphaële Héliot - ALEC MVE ; Samuel Courgey – Association Arcanne ; Laurent Dandres – Apave ; Emmanuel Hivet - BTP Rhône.

Réalisé par :



Rédaction : Lisa Teyssier, chargée de mission, VAD

Mise en page : Morgane Ajot, chargée de communication, VAD