

DOSSIER DE DIAGNOSTICS TECHNIQUES

Référence : 4657_08.09.25_ SAMSON et LEVI_Audit

Le 18/09/2025



Bien :	Maison individuelle
Adresse :	6 allée des Courlis 14830 LANGRUNE-SUR-MER
Numéro de lot :	
Référence Cadastre :	000AA - 0025

PROPRIETAIRE
Madame et Monsieur SAMSON et LEVI 6 Allée des Courlis 14830 LANGRUNE-SUR-MER

DEMANDEUR
Madame et Monsieur SAMSON et LEVI 6 Allée des Courlis 14830 LANGRUNE-SUR-MER

Date de visite : **08/09/2025**
Opérateur de repérage : **COSSEC Christophe**

Audit énergétique

N° audit : A25140307120V
date de visite : 08/09/2025
date d'établissement : 18/09/2025
valable jusqu'au : 17/09/2030
identifiant fiscal du logement :

Propositions de travaux pour réaliser une rénovation énergétique performante de votre logement.



adresse : 6 allée des Courlis, 14830 LANGRUNE-SUR-MER
type de bien : Maison individuelle

année de construction : 1920
surface de référence : 51 m²
Département : CALVADOS

N° cadastre : 000AA - 0025
nombre de niveaux : 2
altitude : 7 m

propriétaire : SAMSON et LEVI
adresse du propriétaire : 6 Allée des Courlis 14830 LANGRUNE-SUR-MER
commanditaire : SAMSON et LEVI



État initial du logement
p.3



Scénarios de travaux en un clin d'œil
p.9

Scénario 1 "rénovation en une fois"

Parcours de travaux en une seule étape p.9



Scénario 2 "rénovation par étapes"

Parcours de travaux par étapes p.16



Les principales phases du parcours de rénovation énergétique
p.24



Lexique et définitions
p.25

Informations auditeur

EXIM - CMDI-Expertises

5 rue Philippe LEBON - ZAE de la Fossette ,
14440 Douvres-La-Delivrande

auditeur : COSSEC Christophe
tel : 09.70.75.36.27
email : exim14@exim.fr

N° SIRET : 83274029400018

N° de certification : CPDI6453

org. de certification : I.Cert

logiciel : ANALYSIMMO

Décret no 2022-780 du 4 mai 2022 relatif à l'audit énergétique mentionné à l'article L.126-28-1 du code de la construction et de l'habitation

Arrêté du 4 mai 2022 définissant pour la France métropolitaine le contenu de l'audit énergétique réglementaire prévu par l'article L. 126-28-1 du code de la construction et de l'habitation

Arrêté du 17 novembre 2020 relatif aux caractéristiques techniques et modalités de réalisation des travaux et prestations dont les dépenses sont éligibles à la prime de transition énergétique

A l'attention du propriétaire du bien au moment de la réalisation de l'audit énergétique : Dans le cadre du Règlement général sur la protection des données (RGPD), l'Ademe vous informe que vos données personnelles (Nom-Prénom-Adresse) sont stockées dans la base de données de l'observatoire Audit à des fins de contrôles ou en cas de contestations ou de procédures judiciaires.

Ces données sont stockées jusqu'à la date de fin de validité de l'audit. Vous disposez d'un droit d'accès, de rectification, de portabilité, d'effacement ou une limitation du traitement de ces données. Si vous souhaitez faire valoir votre droit, veuillez nous contacter à l'adresse mail indiquée à la page "Contacts" de l'Observatoire Audit.

Objectifs de cet audit

Cet audit énergétique vous permet d'appréhender le potentiel de rénovation énergétique de votre logement.



Cet audit énergétique peut être utilisé comme justificatif pour le bénéfice des aides à la rénovation, telles que MaPrimeRénov' et les Certificats d'Économie d'Énergie. Par ailleurs, la réalisation d'un audit énergétique est obligatoire pour la mise en vente de maisons individuelles ou de bâtiments en monopropriété, de performance énergétique ou environnementale E, F ou G, conformément à la loi Climat et Résilience. Ce classement est réalisé dans le cadre de l'établissement du DPE (Diagnostic de Performance Énergétique). Cet audit a été réalisé conformément aux exigences réglementaires, il peut donc être utilisé pour respecter cette obligation.

L'audit vous propose plusieurs scénarios de travaux vous permettant de réaliser une rénovation performante, correspondant à l'atteinte de la classe A ou B, ou de la classe C pour les passoires énergétiques, sauf exceptions liées à des contraintes architecturales, techniques ou patrimoniales. Il se base sur l'étude de 6 postes : isolation des murs, des planchers bas, de la toiture, remplacement des menuiseries extérieures, ventilation, production de chauffage et d'eau chaude sanitaire.

Pourquoi réaliser des travaux de rénovation énergétique dans votre logement ?



Rénover au bon moment

→ L'achat d'un bien, c'est le bon moment pour réaliser des travaux, aménager votre cadre de vie, sans avoir à vivre au milieu du chantier.



Profiter des aides financières disponibles

→ L'état et les collectivités encouragent les démarches de rénovation des bâtiments par le biais de dispositifs d'aides financières.



Vivre dans un logement de qualité

→ Un logement correctement rénové, isolé, et ventilé, c'est la garantie d'un confort au quotidien, d'économies d'énergies, et d'une bonne qualité de l'air !



Réduire les factures d'énergie

→ L'énergie est un poste important des dépenses des ménages. En réalisant des travaux de rénovation énergétique, vous pouvez réduire fortement ces dépenses, tout en étant moins soumis aux aléas des prix de l'énergie.



Contribuer à atteindre la neutralité carbone

→ En France, le secteur du bâtiment représente environ 45% de la consommation finale d'énergie (source : SDES bilan énergétique 2020) et 18% des émissions de CO₂ (source Citepa 2020). Si nous sommes nombreux à améliorer la performance énergétique de nos logements en les rénovant, nous contribuerons à atteindre la neutralité carbone !



Louer plus facilement votre bien

→ Si vous souhaitez louer votre bien, les travaux de rénovation énergétique vous permettront de fidéliser les locataires et de louer plus facilement, en valorisant la qualité du logement et la maîtrise des charges

→ Vous vous prémunissez également des interdictions progressives de location des logements les plus énergivores.

→ Critère énergétique pour un logement décent :

- 1^{er} Janvier 2023 : CEF < 450 kWh/m²/an (interdiction de location des CEF >= 450 kWh/m²/an)
- 1^{er} Janvier 2025 : classe DPE entre A et F (interdiction de location des G)
- 1^{er} Janvier 2028 : classe DPE entre A et E (interdiction de location des F)
- 1^{er} Janvier 2034 : classe DPE entre A et D (interdiction de location des E)



Donner de la valeur à votre bien

→ En réalisant des travaux de rénovation énergétique, vous améliorez votre patrimoine en donnant de la valeur à votre bien, pour de nombreuses années.

État initial du logement

Vous trouverez dans cette partie les informations de diagnostic de votre logement. Il est possible qu'elles diffèrent légèrement de celles mentionnées dans votre DPE (Diagnostic de Performance Énergétique), car les données utilisées pour le calcul peuvent ne pas être exactement les mêmes.

Réf du DPE (si utilisé) : 2514E2729382Y

Performance énergétique et environnementale actuelle du logement

* Dont émissions de gaz à effet de serre.

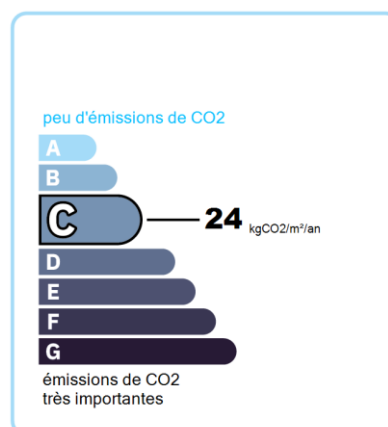
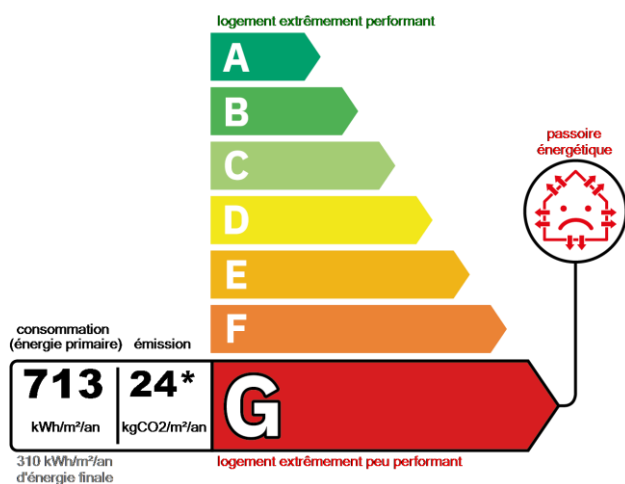
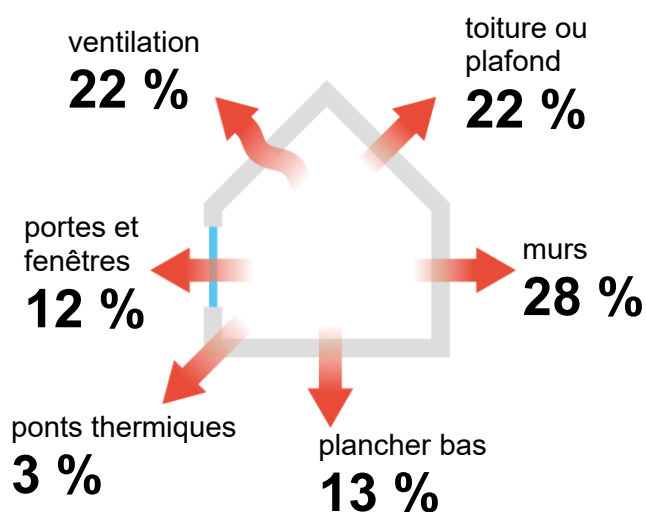


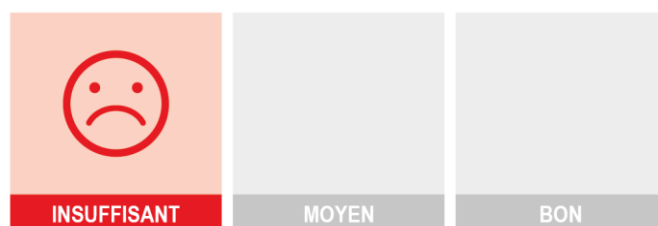
Schéma des déperditions de chaleur



Coefficient de déperditions thermiques : 1,8 W/(m².K)

Coefficient de déperditions thermiques de référence : 0,35 W/(m².K)

Confort d'été (hors climatisation)



Performance de l'isolation



Montants et consommations annuels d'énergie

répartition des
consommations
kWh/m²/an EP



usage	chauffage	eau chaude	refroidissement	éclairage	auxiliaires	Total
consommation d'énergie (kWh/m²/an)	⚡ électrique 636 _{EP} (276 _{EF})	⚡ électrique 74 _{EP} (32 _{EF})		⚡ électrique 4 _{EP} (2 _{EF})		714 _{EP} (310 _{EF})
consommation d'énergie sans déduction photovoltaïque autoconsommée						
frais annuels d'énergie (fourchette d'estimation*)	de 2 456€ à 3 322€	de 284€ à 384€		de 17€ à 23€		de 2 757€ à 3 729€

Conventionnellement, ces chiffres sont donnés pour une température de chauffage de 19°C réduite à 16°C la nuit ou en cas d'absence du domicile, une climatisation réglée à 28°C (si présence de climatisation), et une consommation d'eau chaude standardisée par personne et par jour.

EP → énergie primaire | EF → énergie finale (voir la définition en annexe)
* Prix moyens des énergies indexés sur les années 2021, 2022 et 2023 (abonnements compris)

Seules les consommations d'énergie nécessaires au chauffage, à la climatisation, à la production d'eau chaude sanitaire, à l'éclairage et aux auxiliaires (ventilateurs, pompes) sont prises en compte dans cette estimation.

Les factures réelles dépendront de nombreux facteurs : prix des énergies, météo de l'année (hiver froid ou doux...), nombre de personnes dans le logement et habitudes de vie, entretien des équipements...

Explications personnalisées sur les éléments pouvant amener à des différences entre consommations estimées et réelles

Des écarts peuvent apparaître entre les consommations réelles fournies par le propriétaire et les consommations théoriques. Ces écarts sont dus à l'utilisation du bien (température de chauffe définie par l'utilisateur, nombre de semaines d'absence durant la période de chauffe, nombre de pièces chauffées du bien, utilisation de l'eau chaude sanitaire et éventuellement de la climatisation), à l'évolution du climat (température extérieure) et aux caractéristiques du bien et de ses équipements de production d'énergie (qualité et mise en œuvre du bâtiment, rendements, dimensionnement et entretien des systèmes de production de chaleur et/ou de refroidissement, renouvellement d'air dû à la ventilation, valeurs prises par défaut en l'absence de justificatifs, etc...).

Le calcul de la consommation conventionnelle fixe une température intérieure uniforme dans l'ensemble du bien de 19°C, une semaine d'inoccupation par an pendant la période de chauffe ainsi qu'un réduit des températures à 16°C pendant la journée en semaine. Le calcul ne tient pas compte d'une mauvaise mise en œuvre du bâtiment, des défauts d'entretien ou de dimensionnement des systèmes de production de chaleur et/ou de refroidissement. Les taux de renouvellement d'air sont fixés réglementairement.






Vue d'ensemble du logement

Description du bien

Description				
nombre de niveaux	2			
nombre de pièces	7			
description des pièces	pièce	étage	Nb	Surface (m²)
	Chambre n°1	Rez-de-chaussée	1	13,44
	Salle d'eau		1	6,38
	Dégagement n°1		1	0,9
	Séjour/Cuisine		1	16,9
	Garage		1	16,12
	WC		1	1,25
	Chambre n°2	1er étage	1	11,67
	Dégagement n°2		1	1,44
	Chambre n°4		1	11,02
	Chambre n°3		1	11,12
	Cuisine		1	10,68
	Salle de Bains		1	4,61

mitoyenneté	Le bâtiment est mitoyen par son mur sud.
intégration du bien dans son environnement	Le bien est situé dans une zone où le tissu bâti est serré, avec une concentration de constructions. Il combine habitations, commerces, services et activités touristiques. L'emplacement confère au bien une forte attractivité liée au littoral, influençant potentiellement son usage (résidence principale, secondaire, location saisonnière) et son architecture, qui doit respecter les règles d'urbanisme spécifiques à ces zones côtières. La parcelle classée UA1 par le PLU de la commune (Voir annexe).
aptitude au confort d'été	L'aptitude au confort d'été d'un bâtiment dépend de sa capacité à limiter la surchauffe intérieure sans recours excessif à la climatisation. Cela repose sur plusieurs facteurs : une bonne isolation thermique, l'inertie des matériaux, une ventilation efficace, et la gestion des apports solaires (par des protections comme des volets ou des stores). L'emplacement et l'orientation du bâtiment jouent également un rôle clé. Un bâtiment bien conçu pour le confort d'été réduit la consommation d'énergie tout en maintenant un environnement à l'intérieur agréable. Actuellement le confort d'été n'est pas suffisant. Après les améliorations complètes effectuées, le bien retrouvera les éléments nécessaires pour une aptitude correcte au confort d'été.



Vue d'ensemble des équipements

type d'équipement	description	état de l'équipement
 chauffage	Autres émetteurs à effet joule Electrique, installation en 1985, individuel. Surface chauffée : 51,51 m ²	
 eau chaude sanitaire	Chauffe-eau vertical Electrique installation en 2010, individuel, production par semi-accumulation	
 ventilation	Ventilation par entrées d'air hautes et basses Etat de la ventilation : Ventilation fonctionnelle	 ventilation fonctionnelle
 dispositifs de pilotage	Autre émetteur à effet joule : avec régulation pièce par pièce, intermittence par pièce avec minimum de température	

Caractéristiques techniques, architecturales ou patrimoniales

Néant

Pathologies et risques de pathologies

photo	description	conseils
	<ul style="list-style-type: none"> ● Murs : Fissures Extérieures Horizontales et en escalier Lors de notre visite, nous avons constaté la présence d'une fissures structurelles horizontales et en escalier au niveau du linteau de la fenêtre du RDC et à l'angle des murs Est et Nord, et sur le mur Nord. 🔍 signes observés : Fissure horizontales et en escalier 🔴 Conséquences et Dégradations possibles (Liste non exhaustive) : Élargissement et multiplication des fissures, Dommages structurels, Problèmes d'étanchéité et d'humidité, Dégradation des matériaux. 	<ul style="list-style-type: none"> 🔍 Nous recommandons de consulter un bureau d'études ou un ingénieur structure pour évaluer la gravité des fissures, obtenir un diagnostic précis et proposer les solutions adaptées. ⚠️ Nous recommandons de faire examiner ces points par un professionnel qualifié, qui déterminera la solution la plus adaptée, et de procéder aux réparations ou révisions nécessaires avant d'entreprendre les travaux de rénovation.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Escalier arrière : Fissuration et dégradation structurelle Lors de notre visite, nous avons constaté des signes de dégradation importants de l'escalier. 🔍 signes observés : Eclatement du béton, fissuration et corrosion importante des armatures métalliques 💡 Causes probables (Liste non exhaustive) : Infiltrations d'eau, Carbonatation du béton, Corrosion des armatures, Absence ou insuffisance de protection. 🔴 Conséquences et Dégradations possibles (Liste non exhaustive) : Aggravation des fissurations, Risque d'effondrement de l'escalier, Risque de chute de gravats 	<ul style="list-style-type: none"> 🔍 Nous recommandons de faire appel à un expert ou à un bureau d'étude structure et de mettre en place d'éventuelles mesures conservatoires si nécessaires. ⚠️ Nous recommandons de faire examiner ces points par un professionnel qualifié, qui déterminera la solution la plus adaptée, et de procéder aux réparations ou révisions nécessaires avant d'entreprendre les travaux de rénovation.

- Gouttières : Présence de fuites et de dégradations :

Lors de la visite, nous avons constaté la présence de fuites d'eau au niveau des gouttières et des descentes, probablement dues à des dégradations des éléments, à leur vieillissement ou à un défaut de mise en œuvre.



- Signes observés : Coulures visibles ; Présence de mousse ou d'algues vertes ; Accumulation de résidus.

♦ Dégradations possibles (Liste non exhaustive): Érosion du sol autour du bâtiment, infiltrations fragilisant les murs et les revêtements, saturation des murs par l'humidité, fissuration des maçonneries due au gel de l'eau dans les microfissures, corrosion des éléments métalliques et pourriture du bois. Développement de moisissures, décollement des crépis et peintures, accentuation des fissures, formation de mousse, d'algues vertes ou de taches visibles, et altération de la qualité de l'air intérieur.

● Pour remédier à ces problèmes, il est essentiel de faire inspecter les éléments, de réparer ou remplacer les gouttières défectueuses, ou au minimum les zones concernées, d'assurer un entretien régulier, de vérifier l'étanchéité des raccords et de prévenir toute obturation.

⚠ Nous recommandons de faire examiner ces points par un professionnel qualifié, qui déterminera la meilleure solution de remise en état, et de procéder aux réparations nécessaires avant d'entamer les travaux de rénovation.

- Arrivée électrique : Support de fixation du câble brisé.

Lors de notre visite, nous avons constaté que la fixation du câble d'arrivée électrique (pince d'ancrage) était corrodée et cassée, entraînant un risque d'arrachement et de court-circuit.

- signes observés : Support rouillé et arraché, le câble n'étant plus tenu est soumis à des contraintes fortes.

♦ Conséquences et Dégradations possibles (Liste non exhaustive) : Risque d'arrachement du câble, Court-circuit et risque d'incendie, Risque d'électrocution, Dommages à l'installation électrique intérieure.




● Nous recommandons de faire intervenir un électricien qualifié dans les plus brefs délais afin de réaliser une mise en sécurité immédiate de la zone et de remplacer le support de fixation et de sécuriser l'arrivée électrique. La situation actuelle présente un risque élevé d'électrocution et d'incendie.


⚠ Nous recommandons de faire examiner ces points par un professionnel qualifié, qui déterminera la solution la plus adaptée, et de procéder aux réparations ou révisions nécessaires avant d'entreprendre les travaux de rénovation.


Contraintes économiques

Aucune valeur vénale du bien n'a été fournie, il n'est donc pas possible de déterminer s'il existe une quelconque contrainte économique.

Murs	Description	Isolation
	Blocs de béton pleins (épaisseur : 25 cm) orienté Nord, surface : 18,7 m ² , donnant sur Extérieur, non isolé	insuffisante
	Blocs de béton pleins (épaisseur : 25 cm) orienté Ouest, surface : 13,33 m ² , donnant sur Extérieur, non isolé	insuffisante
	Blocs de béton pleins (épaisseur : 25 cm) orienté Est, surface : 12,92 m ² , donnant sur Extérieur, non isolé	insuffisante

 Planchers	Description	Isolation
Plancher 1	Plancher de type Entre solives bois avec ou sans remplissage donnant sur Garage, surface : 51,51 m ² , isolation inconnue	insuffisante

 Toitures	Description	Isolation
Plafond	Bois sous solives bois donnant sur Combles perdus, surface : 51,51 m ² , non isolé	insuffisante

 Menuiseries	Description	Isolation
Fenêtres	Fenêtres battantes, Menuiserie Bois - simple vitrage vertical (Orientation(s) : Est, Ouest). Surface = 4,6 m ² . Type(s) de volet(s) : Sans volets, Persienne coulissante	insuffisante
Portes-fenêtres	Portes-fenêtres battantes avec soubassement, Menuiserie Bois - simple vitrage vertical (Orientation(s) : Est, Ouest). Surface = 7 m ² . Type(s) de volet(s) : Persienne coulissante	insuffisante

Observations de l'auditeur

Maison mitoyenne de centre-ville balnéaire édifée dans les années 1920.

Au RDC, d'un côté un logement composé d'une chambre, une pièce de vie avec cuisine, WC, salle d'eau et garage attenant. À l'étage une cuisine une pièce de vie de chambre et une salle de bain. Comble non aménagé au-dessus.

Le rez de chaussée n'est pas chauffé. Nous avons constaté la présence d'émetteurs anciennement alimentés par un réseau en eau. La chaudière a été retirée et il n'existe donc pas de système de chauffage au RDC.

Enveloppe :

Murs composés de blocs de béton plein non isolés.

Plancher : dalle béton donnant sur terre-plein et plancher bois donnant sur un local non chauffé

Plafond : Lattis bois plâtre entre solive non isolé

Ventilation : le renouvellement de l'air est assuré par des entrées hautes et basses

Chauffage et ECS : le chauffage est assuré par des radiateurs électriques et la production d'eau chaude sanitaire par un ballon de 150 l situé dans le garage au rez-de-chaussée (volume non chauffé).

Le présent audit énergétique propose trois parcours de travaux appelés scénarios :

- Un scénario 1 « en une fois » qui est la somme des étapes du scénario 2

- Un scénario 2 « par étapes » qui comprend deux étapes :

o Première Etape permettant d'obtenir un saut de 2 classes énergétique avec atteinte de la note D.

o Deuxième étape « rénovation performante » avec atteinte de la classe B.

Les estimations des coûts de travaux de rénovation et des travaux induits dans ce rapport sont établies pour des matériaux et équipements génériques, sur la base de prix standards, à date de réalisation de l'audit énergétique. Les montants précis des coûts de travaux de rénovation et des travaux induits ne peuvent-être établis que par des professionnels du bâtiment. Ces professionnels proposent sous leur responsabilité des solutions techniques adaptées au projet, avec des coût de fourniture et de main d'œuvre correspondants, actualisés à date de la demande de prix par le maître d'ouvrage. Les estimations des coûts de travaux de rénovation et des travaux induits dans ce rapport sont fournies en euros toutes taxes comprises. Un taux de TVA réduit de 5,5% a été appliqué par défaut sur les travaux éligibles à date de réalisation de l'audit énergétique. Attention, la TVA à taux réduite est soumise à conditions et à déclaration, se renseigner auprès des professionnels pour valider son application.

Dérogation pour coûts des travaux probablement excessifs :

Aucune valeur vénale du bien n'a été fournie, il n'est donc pas possible de déterminer s'il existe une quelconque contrainte économique.

Scénarios de travaux en un clin d'œil

Cet audit vous présente plusieurs scénarios de travaux pour ce logement, soit pour une rénovation « en une fois », soit pour une rénovation « par étapes ». Ces propositions de travaux vous permettent d'améliorer de manière significative la performance énergétique et environnementale de votre logement, et de réaliser d'importantes économies d'énergie. Des aides existent pour contribuer à financer ces travaux : vous en trouverez le détail dans les pages qui suivent.

Postes de travaux concernés	Performance énergétique et environnementale globale du logement (conso. en kWhEP/m²/an et émissions en kg CO₂/m²/an)	Économies d'énergie par rapport à l'état initial	Confort d'été	Dépenses d'énergie estimées/an	Coût estimé des travaux (*TTC)
Avant travaux					
	713 24		insuffisant	de 2 757 € à 3 729 €	
Scénario 1 "rénovation en une fois" (détails. p.9)					
<ul style="list-style-type: none"> Isolation des murs Isolation de la toiture Isolation des planchers bas Remplacement des menuiseries extérieures Installation d'un système de ventilation Remplacement du système de chauffage 	75 2 ✔ faibles déperditions thermiques	-89% (-638kWhEP/m²/an)	Bon	de 403 € à 545 €	≈ 76 823 € - 93 449 €
Scénario 2 "rénovation par étapes" (détails. p.16)					
Etape 1					
<ul style="list-style-type: none"> Installation d'un système de ventilation Isolation des murs Isolation de la toiture Isolation des planchers bas Remplacement des menuiseries extérieures 	208 6 ✔ faibles déperditions thermiques	-71% (-505kWhEP/m²/an)	Bon	de 880 € à 1 190 €	≈ 56 984 € - 69 201 €
Etape 2					
<ul style="list-style-type: none"> Remplacement du système de chauffage 	75 2 ✔ faibles déperditions thermiques	-89% (-638kWhEP/m²/an)	Bon	de 403 € à 545 €	≈ 19 839 € - 24 248 €

Scénario 1 "rénovation en une fois"

*Montant estimé à la date de réalisation de l'audit énergétique. Cette estimation ne constitue pas un devis, et les coûts des travaux sont susceptibles d'évoluer dans le temps. Les TVA appliquées par l'auditeur peuvent évoluer en fonction des dispositions législatives ou réglementaires en vigueur lors de la réalisation des travaux.

Il est préférable de réaliser des travaux en une fois. Le coût des travaux sera moins élevé que si vous les faites par étapes, et la performance énergétique et environnementale à terme sera meilleure.

Les aides financières possibles pour ces travaux

Voici les principales aides que vous pouvez solliciter. Certaines aides sont sous conditions de ressources ou dépendent du type de travaux. Elles peuvent évoluer entre la réalisation de l'audit et la concrétisation des travaux.

Aides nationales :

- CEE: Coup de pouce Rénovation performante d'une maison individuelle
- Eco-Prêt à taux 0
- MaprimRenov' Rénovation d'ampleur

Aides locales :

- Conseil Général
- Région Normandie « Chèque Éco-Énergie Normandie / Aide travaux »

Pour en savoir plus sur les aides, rendez-vous sur France Rénov' : france-renov.gouv.fr



Pour des conseils neutres et gratuits, échangez avec un conseiller France Rénov' : <https://france-renov.gouv.fr/services-france-renov>

Tel : 0 808 800 700



Détails des travaux énergétiques



Coût estimé(*TTC)

Murs

- Isolation des murs par l'extérieur ($R \geq 4.5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ / surface isolée : 75 m^2)

Réalisation d'une Isolation Thermique par l'extérieur.

Effectuer une isolation par l'extérieur avec des retours d'isolants au niveau du tableau des baies quand cela est possible. ($R > 4,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$) (épaisseur indicative : 16 cm)

Type d'isolant :

Enduit ouvert à la diffusion de vapeur (ordre de grandeur $S_d < 2 \text{ m}$) isolant Biosourcé de type Fibre de bois ou tout autre isolant, (PSE, laine de roche...) selon spécifications du système d'ITE, dont l'avis technique est compatible avec la pose envisagée.

Technique : Utiliser des panneaux calés chevillés sous solution enduite imperméable à l'eau et perméable à la vapeur d'eau (solution ETICS).

Utiliser des chevilles à rupteur de pont thermique.

16 875 € - 20 625 €

- Laine de chanvre : Bonne régulation de l'humidité, bonnes performances thermique et acoustique. Contribution au confort d'été.

La laine de chanvre est naturellement résistante aux insectes.

Culture locale qui nécessite peu d'engrais et peu d'eau

- Laine et Fibre de bois : Bonnes performances thermique et acoustique. Contribution au confort d'été.

Matériau renouvelable

Toiture

- Isolation thermique des planchers de combles perdus par l'extérieur : ($R \geq 7 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ / surface isolée : $51,5 \text{ m}^2$)

Isolation des plafonds par l'extérieur.

$R > 7 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ et épaisseur indicative : 30 cm

Type d'isolant : perméable à la vapeur d'eau de type ouate de cellulose ou tout autre type de matériaux compatible avec le support

Technique : couche croisée ou insufflée sur membrane pare vapeur indépendante de l'isolant et continue.

3 477 € - 4 250 €

- Ouate de cellulose en vrac : Bonne régulation de l'humidité (peut absorber jusqu'à 15 % de son poids en eau). Bonnes performances thermique et acoustique.

Contribution au confort d'été. Proviennent de produits recyclés. Nécessite peu d'énergie lors de sa production.

*Montant estimé à la date de réalisation de l'audit énergétique. Cette estimation ne constitue pas un devis, et les coûts des travaux sont susceptibles d'évoluer dans le temps. Les TVA appliquées par l'auditeur peuvent évoluer en fonction des dispositions législatives ou réglementaires en vigueur lors de la réalisation des travaux.

Plancher bas

- Isolation des planchers bas (ITE) ($R = 3 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ / surface isolée : $51,5 \text{ m}^2$)

Isolation des planchers en sous face.

Caractéristiques de l'isolant :

- Résistance thermique (R) : Minimum de $3 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.
- Épaisseur indicative : 12 cm d'isolant.

Type d'isolant : isolant avec avis technique indiquant une pose compatible avec le lot.

Technique : doublage en sous face avec un isolant en panneau.

Veiller à ce que l'isolation soit continue sous toute la surface du plancher.

2 782 € - 3 400 €

- Panneaux et rouleaux de liège : Bonne performance thermique. Très bon isolant acoustique. Très bonne contribution au confort d'été. Très résistant et imputrescible.

Peut être utilisé en soubassement et sous-chape. Matériau biodégradable. Bon comportement au feu. Pas d'additifs pour l'agglomération des panneaux.

Portes et fenêtres

- [Fenêtres] Remplacement des menuiseries existantes ($U_w < 1,3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$)

Remplacer les fenêtres par des fenêtres double vitrage à isolation thermique renforcée.

Performance recommandée : $U_w \leq 1,3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ et un facteur de transmission solaire $S_w \geq 0,3$ ou un $U_w \leq 1,7 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ et un facteur de transmission solaire $S_w \geq 0,36$. Type : Fenêtre battante

Matériaux : PVC

Positionnement : Au nu extérieur

Mise en œuvre obligatoire d'une bande de mousse imprégnée pour assurer l'étanchéité entre le bâti et le dormant

10 800 € - 13 200 €

- Mise en place de volets isolants.

Mise en place de volet isolants avec une épaisseur de lame $> 12 \text{ mm}$

Caractéristiques : $R > 0,22 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

Ventilation

- VMC Hygroréglable type B (MI)

Installer une VMC hygroréglable type B, adaptée pour ajuster les débits d'air en fonction du taux d'humidité, avec une attention particulière à l'étanchéité à l'air de l'enveloppe.

Caractéristiques du système :

- Caisson de ventilation à placer de préférence dans les combles perdus.
- Puissance : $\leq 15 \text{ W-Th-C}$.

Réseau de distribution :

- Fourniture et pose de gaines de ventilation isolées pour les passages hors du volume chauffé.
- Privilégier l'utilisation de gaines rigides ou semi-rigides pour une meilleure durabilité et efficacité.

Bouches d'extraction : Installer des bouches hygroréglables dans les pièces humides ou de service (cuisine, WC, salle d'eau) pour réguler l'extraction de l'air en fonction de l'humidité ambiante, assurant ainsi une ventilation efficace et économique.

Information : Afin de garantir un fonctionnement optimal du système de ventilation, il est primordial de prévoir des entrées d'air adaptées au type de système installé, et si besoin en créer.

1 220 € - 1 491 €

Production de chauffage et d'eau sanitaire

- PAC Air/Eau Double service sur radiateurs basse T° ($\text{SCOP} = 3.4$)

Installer une pompe à chaleur air/eau non réversible pour desservir le circuit de chauffage à créer.

1. Caractéristiques de performance* :

13 050 € - 15 950 €

*Montant estimé à la date de réalisation de l'audit énergétique. Cette estimation ne constitue pas un devis, et les coûts des travaux sont susceptibles d'évoluer dans le temps. Les TVA appliquées par l'auditeur peuvent évoluer en fonction des dispositions législatives ou réglementaires en vigueur lors de la réalisation des travaux.

COP Pivot : 3,69 (source froide à 7°C, source chaude à 45°C pour radiateurs basse température). Puissance absorbée pivot : 1,33 kW.

*Les éléments de puissance et performance pivot sont donnés à titre indicatif

o SCOP utilisé dans le calcul : 3,4

2. Étude de dimensionnement : Adapter les éléments de puissance et de performance en fonction du produit sélectionné pour le projet, sur la base d'une étude de dimensionnement des besoins thermiques du bâtiment.

3. Régulation et intermittence : Installer un système de régulation avec un programmateur et des robinets thermostatiques adaptés au chauffage à basse température. Optimiser également l'isolation du réseau de distribution pour réduire les pertes de chaleur entre le module extérieur et les émetteurs intérieurs (radiateurs).

4. Réseau de distribution : Vérifier que les tuyaux reliant le module extérieur et les systèmes de chauffage intérieur sont correctement isolés pour maximiser l'efficacité.

▲ PAC Air/Eau: dimensionnement : Un professionnel doit impérativement se déplacer au domicile pour effectuer une visite technique rigoureuse. Il doit calculer le volume de la maison, les déperditions, le volume d'eau du circuit de chauffage, la taille des radiateurs dans chaque pièce. Il pourra ainsi déterminer la température de fonctionnement des chauffages et choisir une PAC en conséquence.

En cas de surdimensionnement : En cas de surdimensionnement, le coût de l'installation augmente sensiblement et le compresseur est très sollicité par des cycles marche arrêts fréquents. Cela entraîne une usure prématurée (coût d'entretien élevé) et des consommations électriques inutiles.

En cas de sous-dimensionnement : En cas de sous-dimensionnement, la pompe à chaleur air-eau ne pourra pas assurer le chauffage de la maison pendant les jours les plus froids de l'hiver qui causera une sensation de froid pour les occupants.



Détails des travaux induits



Coût estimé(*TTC)

- Travaux induits liés à l'Isolation Thermique Extérieure : Préparation de chantier :
 - Transport, montage et démontage d'un échafaudage par une équipe spécialisée, comprenant chargement, déchargement sur le chantier et location journalière
 - Dépose des descentes d'eaux pluviales
 - Découpe des appuis de fenêtres
 - Dépose des volets
 - Piquage de l'enduit de façade des murs extérieur sur les surfaces isolées et nettoyage
 - Désolidarisation de l'escalier et des petits élément rapportés

≈ 9 258 € - 11 315 €

Points spécifiques traitement isolation :

- Descente DE L'isolation de 40 cm sous le nez de dalle afin de limiter le pont thermique
- Piquage de la maçonnerie en tête de mur et pose d'isolant en tête de mur entre chevrons (Montée de l'isolation des murs jusqu'aux chevrons isolés)
- Retour d'isolation au niveau des appuis, linteaux et tableaux des menuiseries
- Obturation des entrées et sorties d'air

Après pose d'isolation :

- Pose de descentes d'eaux pluviales avec l'utilisation de fixation à rupteur thermique.
- Pose des volets isolants

- Travaux induits liés à l'isolation de combles perdus : Préparation de chantier :
 - Dépose des appareillages électriques, dévoiement des alimentations électriques, remplacement des boîtes d'encastrement, repose des appareillages
 - Pulvérisation d'un traitement préventif xylophage et fongique sur la volige et la charpente

≈ 2 461 € - 2 561 €

Points spécifiques traitement isolation :

- Continuité de la membrane pare-vapeur avec la structure du mur

- Travaux induits liés à l'isolation des planchers bas : : Préparation de chantier :
 - Dépose des réseaux fluides au RDC
 - Dévoiement du réseau électrique

≈ 7 121 € - 8 704 €

*Montant estimé à la date de réalisation de l'audit énergétique. Cette estimation ne constitue pas un devis, et les coûts des travaux sont susceptibles d'évoluer dans le temps. Les TVA appliquées par l'auditeur peuvent évoluer en fonction des dispositions législatives ou réglementaires en vigueur lors de la réalisation des travaux.

- Changement de la porte de garage afin d'être compatible avec la nouvelle hauteur sous plafond

- Evacuation des déchets et mise en décharge

Points spécifiques traitement isolation :

- Retombée d'isolation de minimum 30 cm sur les murs périphériques et de refends

- Réservations ajustées au niveau des traversées d'isolant et combler les interstices avec des produits de calfeutrement adaptés au matériau et à l'usage des locaux

Post travaux d'isolation :

- Mise en œuvre de points de fixation à rupture de ponts thermiques pour les réseaux

- Fourniture et pose du réseau fluide

- Isolation du réseau fluide

● Travaux induits liés au remplacement des Menuiseries : Préparation de chantier :

- Dépose des anciennes fenêtres y compris dormant et reprise du support

- Evacuation et mise en décharge

≈ 1 329 € - 1 625 €

Post travaux d'isolation :

- Reprise des enduits intérieurs

● Travaux induits pour la fourniture et pose d'une VMC : -Création des conduits de distribution

-Mise en place de gaines calorifugées dans les combles avec un rejet en toiture

-Détalonnage des portes intérieures conformément aux règles de l'art

≈ 1 662 € - 2 031 €

-Installation d'un cheminement dans les combles perdus pour faciliter l'installation et l'entretien du groupe de VMC

● Travaux induits liés à l'installation de la PAC sur réseau à créer : Etude, dimensionnement, mis en service.


- Création du réseau de distribution d'eau, fourniture et pose des émetteurs et des robinets thermostatiques(Radiateurs basse température).

≈ 6 789 € - 8 298 €

- Installation d'un tableau électrique dédiée à la pompe à chaleur (non inclus éventuels travaux de mise en conformité de l'installation électrique existante).

- Dépose et évacuation de l'ancien système de chauffage, mise en décharge inclus.

Résultats après travaux

Performance énergétique et environnementale globale du logement kWhEP/m²/an et kg CO₂/m²/an	Économies d'énergie par rapport à l'état initial	Réduction des GES (gaz à effet de serre)	Confort d'été	Dépenses d'énergie estimées/an	Coût estimé des travaux (*TTC)
<div>75 2 B</div> <div>✓ faibles déperditions thermiques</div> <div>✱ logement correctement ventilé</div>	-89% (-638 kWhEP/m²/an) -89% (-277 kWhEP/m²/an)	-90% (-21,6 kg CO₂/m²/an)	 Bon	de 403 € à 545 €	≈ 76 823 € - 93 449 €

Répartition des consommations annuelles énergétiques

Avant travaux

kWh/m²/an EP







Après travaux

kWh/m²/an EP



*Montant estimé à la date de réalisation de l'audit énergétique. Cette estimation ne constitue pas un devis, et les coûts des travaux sont susceptibles d'évoluer dans le temps. Les TVA appliquées par l'auditeur peuvent évoluer en fonction des dispositions législatives ou réglementaires en vigueur lors de la réalisation des travaux.

usage	chauffage	eau chaude	refroidissement	éclairage	auxiliaires	Total
consommation d'énergie (kWh/m²/an)	 électrique 42 _{EP} (18 _{EF})	 électrique 15 _{EP} (7 _{EF})		 électrique 4 _{EP} (2 _{EF})	 électrique 13 _{EP} (6 _{EF})	75 _{EP} (33 _{EF})
consommation d'énergie sans déduction photovoltaïque autoconsommée						
frais annuels d'énergie (fourchette d'estimation*)	de 227€ à 307€	de 83€ à 113€		de 23€ à 31€	de 70€ à 94€	de 403€ à 545€

Conventionnellement, ces chiffres sont donnés pour une température de chauffage de 19°C réduite à 16°C la nuit ou en cas d'absence du domicile, une climatisation réglée à 28°C (si présence de climatisation), et une consommation d'eau chaude standardisée par personne et par jour.

EP → énergie primaire | EF → énergie finale (voir la définition en annexe)
* Prix moyens des énergies indexés sur les années 2021, 2022 et 2023 (abonnements compris)

Seules les consommations d'énergie nécessaires au chauffage, à la climatisation, à la production d'eau chaude sanitaire, à l'éclairage et aux auxiliaires (ventilateurs, pompes) sont prises en compte dans cette estimation.

Les factures réelles dépendront de nombreux facteurs : prix des énergies, météo de l'année (hiver froid ou doux...), nombre de personnes dans le bâtiment et habitudes de vie, entretien des équipements...

*Montant estimé à la date de réalisation de l'audit énergétique. Cette estimation ne constitue pas un devis, et les coûts des travaux sont susceptibles d'évoluer dans le temps. Les TVA appliquées par l'auditeur peuvent évoluer en fonction des dispositions législatives ou réglementaires en vigueur lors de la réalisation des travaux.

Recommandations de l'auditeur

- Les travaux entraînant des modifications architecturales et des modifications de l'aspect extérieur du bâtiment doivent respecter les règlements d'urbanisme en vigueur à la date des travaux. Il est nécessaire de faire une demande d'autorisation préalable ou de permis de construire auprès de l'autorité compétente, avant le commencement des travaux (exemple : isolation thermique par extérieur, remplacement des menuiseries extérieurs...).
- La réalisation d'interfaces de qualité est essentielle pour la prévention des pathologies, pour la performance énergétique du bâtiment et pour éviter des impasses de rénovation.
- Le contrôle et la reprise des fissures devront impérativement être réalisés avant d'entreprendre les travaux de rénovation énergétique et en particulier l'isolation de l'enveloppe.

Avantages de ce scénario

- Réaliser la rénovation énergétique de son habitation en une seule fois présente des avantages en termes d'efficacité énergétique, de gain de temps, et d'amélioration du confort et de la qualité de l'air intérieur.

Scénario 2 "rénovation par étapes"



Première étape

Les aides financières possibles pour ces travaux

Voici les principales aides que vous pouvez solliciter. Certaines aides sont sous conditions de ressources ou dépendent du type de travaux. Elles peuvent évoluer entre la réalisation de l'audit et la concrétisation des travaux.

Aides nationales :

- CEE: Coup de pouce Rénovation performante d'une maison individuelle
- Eco-Prêt à taux 0
- MaprimRenov' Rénovation d'ampleur

Aides locales :

- Conseil Général
- Région Normandie « Chèque Éco-Énergie Normandie / Aide travaux »

Pour en savoir plus sur les aides, rendez-vous sur France Rénov' : france-renov.gouv.fr



Pour des conseils neutres et gratuits, échangez avec un conseiller France Rénov' : <https://france-renov.gouv.fr/services-france-renov>
Tel : 0 808 800 700



Détails des travaux énergétiques



Coût estimé(*TTC)

Murs

- Isolation des murs par l'extérieur ($R \geq 4.5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ / surface isolée : 75 m^2)
Réalisation d'une Isolation Thermique par l'extérieur.
Effectuer une isolation par l'extérieur avec des retours d'isolants au niveau du tableau des baies quand cela est possible. ($R > 4,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$) (épaisseur indicative : 16 cm)
Type d'isolant :
Enduit ouvert à la diffusion de vapeur (ordre de grandeur $S_d < 2 \text{ m}$) isolant Biosourcé de type Fibre de bois ou tout autre isolant, (PSE, laine de roche...) selon spécifications du système d'ITE, dont l'avis technique est compatible avec la pose envisagée.
Technique : Utiliser des panneaux calés chevillés sous solution enduite imperméable à l'eau et perméable à la vapeur d'eau (solution ETICS).
Utiliser des chevilles à rupteur de pont thermique.

16 875 € - 20 625 €

- Laine de chanvre : Bonne régulation de l'humidité, bonnes performances thermique et acoustique. Contribution au confort d'été.
La laine de chanvre est naturellement résistante aux insectes.
Culture locale qui nécessite peu d'engrais et peu d'eau
- Laine et Fibre de bois : Bonnes performances thermique et acoustique. Contribution au confort d'été.
Matériau renouvelable

Toiture

- Isolation thermique des planchers de combles perdus par l'extérieur : ($R \geq 7 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ / surface isolée : $51,5 \text{ m}^2$)
Isolation des plafonds par l'extérieur.
 $R > 7 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ et épaisseur indicative : 30 cm
Type d'isolant : perméable à la vapeur d'eau de type ouate de cellulose ou tout autre type de matériaux compatible avec le support
Technique : couche croisée ou insufflée sur membrane pare vapeur indépendante de l'isolant et continue.

3 477 € - 4 250 €

*Montant estimé à la date de réalisation de l'audit énergétique. Cette estimation ne constitue pas un devis, et les coûts des travaux sont susceptibles d'évoluer dans le temps. Les TVA appliquées par l'auditeur peuvent évoluer en fonction des dispositions législatives ou réglementaires en vigueur lors de la réalisation des travaux.

- Ouate de cellulose en vrac : Bonne régulation de l'humidité (peut absorber jusqu'à 15 % de son poids en eau). Bonnes performances thermique et acoustique.
Contribution au confort d'été. Proviens de produits recyclés. Nécessite peu d'énergie lors de sa production.

Plancher bas

- Isolation des planchers bas (ITE) ($R = 3 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ / surface isolée : $51,5 \text{ m}^2$)

Isolation des planchers en sous face.

Caractéristiques de l'isolant :

- Résistance thermique (R) : Minimum de $3 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.
- Épaisseur indicative : 12 cm d'isolant.

Type d'isolant : isolant avec avis technique indiquant une pose compatible avec le lot.

Technique : doublage en sous face avec un isolant en panneau.

Veiller à ce que l'isolation soit continue sous toute la surface du plancher.

2 782 € - 3 400 €

- Panneaux et rouleaux de liège : Bonne performance thermique. Très bon isolant acoustique. Très bonne contribution au confort d'été. Très résistant et imputrescible.
Peut être utilisé en soubassement et sous-chape. Matériau biodégradable. Bon comportement au feu. Pas d'additifs pour l'agglomération des panneaux.

Portes et fenêtres

- [Fenêtres] Remplacement des menuiseries existantes ($U_w < 1,3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$)

Remplacer les fenêtres par des fenêtres double vitrage à isolation thermique renforcée.

Performance recommandée : $U_w \leq 1,3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ et un facteur de transmission solaire $S_w \geq 0,3$ ou un $U_w \leq 1,7 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ et un facteur de transmission solaire $S_w \geq 0,36$. Type : Fenêtre battante

Matériaux : PVC

Positionnement : Au nu extérieur

Mise en œuvre obligatoire d'une bande de mousse imprégnée pour assurer l'étanchéité entre le bâti et le dormant

10 800 € - 13 200 €

- Mise en place de volets isolants.
Mise en place de volet isolants avec une épaisseur de lame $> 12 \text{ mm}$
Caractéristiques : $R > 0,22 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

Ventilation

- VMC Hygroréglable type B (MI)

Installer une VMC hygroréglable type B, adaptée pour ajuster les débits d'air en fonction du taux d'humidité, avec une attention particulière à l'étanchéité à l'air de l'enveloppe.

Caractéristiques du système :

- Caisson de ventilation à placer de préférence dans les combles perdus.
- Puissance : $\leq 15 \text{ W-Th-C}$.

Réseau de distribution :

- Fourniture et pose de gaines de ventilation isolées pour les passages hors du volume chauffé.
- Privilégier l'utilisation de gaines rigides ou semi-rigides pour une meilleure durabilité et efficacité.

Bouches d'extraction : Installer des bouches hygroréglables dans les pièces humides ou de service (cuisine, WC, salle d'eau) pour réguler l'extraction de l'air en fonction de l'humidité ambiante, assurant ainsi une ventilation efficace et économique.

Information : Afin de garantir un fonctionnement optimal du système de ventilation, il est primordial de prévoir des entrées d'air adaptées au type de système installé, et si besoin en créer.

1 220 € - 1 491 €

**Détails des travaux induits****Coût estimé(*TTC)**

- Travaux induits pour la fourniture et pose d'une VMC : -Création des conduits de distribution
 - Mise en place de gaines calorifugées dans les combles avec un rejet en toiture
 - Détalonnage des portes intérieures conformément aux règles de l'art
 - Installation d'un cheminement dans les combles perdus pour faciliter l'installation et l'entretien du groupe de VMC

≈ 1 662 € - 2 031 €

- Travaux induits liés à l'Isolation Thermique Extérieure : Préparation de chantier :
 - Transport, montage et démontage d'un échafaudage par une équipe spécialisée, comprenant chargement, déchargement sur le chantier et location journalière
 - Dépose des descentes d'eaux pluviales
 - Découpe des appuis de fenêtres
 - Dépose des volets
 - Piquage de l'enduit de façade des murs extérieur sur les surfaces isolées et nettoyage
 - Désolidarisation de l'escalier et des petits élément rapportés

≈ 9 258 € - 11 315 €

Points spécifiques traitement isolation :

 - Descente DE L'isolation de 40 cm sous le nez de dalle afin de limiter le pont thermique
 - Piquage de la maçonnerie en tête de mur et pose d'isolant en tête de mur entre chevrons (Montée de l'isolation des murs jusqu'aux chevrons isolés)
 - Retour d'isolation au niveau des appuis, linteaux et tableaux des menuiseries
 - Obturation des entrées et sorties d'air

Après pose d'isolation :

 - Pose de descentes d'eaux pluviales avec l'utilisation de fixation à rupteur thermique.
 - Pose des volets isolants

- Travaux induits liés à l'isolation de combles perdus : Préparation de chantier :
 - Dépose des appareillages électriques, dévoiement des alimentations électriques, remplacement des boîtes d'encastrement, repose des appareillages
 - Pulvérisation d'un traitement préventif xylophage et fongique sur la volige et la charpente

Points spécifiques traitement isolation :

 - Continuité de la membrane pare-vapeur avec la structure du mur

≈ 2 461 € - 2 561 €

- Travaux induits liés à l'isolation des planchers bas : : Préparation de chantier :
 - Dépose des réseaux fluides au RDC
 - Dévoiement du réseau électrique
 - Changement de la porte de garage afin d'être compatible avec la nouvelle hauteur sous plafond
 - Evacuation des déchets et mise en décharge

Points spécifiques traitement isolation :

 - Retombée d'isolation de minimum 30 cm sur les murs périphériques et de refends
 - Réservations ajustées au niveau des traversées d'isolant et combler les interstices avec des produits de calfeutrement adaptés au matériau et à l'usage des locaux

Post travaux d'isolation :

 - Mise en œuvre de points de fixation à rupture de ponts thermiques pour les réseaux
 - Fourniture et pose du réseau fluide
 - Isolation du réseau fluide

≈ 7 121 € - 8 704 €

- Travaux induits liés au remplacement des Menuiseries : Préparation de chantier :
 - Dépose des anciennes fenêtres y compris dormant et reprise du support
 - Evacuation et mise en décharge

Post travaux d'isolation :

 - Reprise des enduits intérieurs

≈ 1 329 € - 1 625 €


*Montant estimé à la date de réalisation de l'audit énergétique. Cette estimation ne constitue pas un devis, et les coûts des travaux sont susceptibles d'évoluer dans le temps. Les TVA appliquées par l'auditeur peuvent évoluer en fonction des dispositions législatives ou réglementaires en vigueur lors de la réalisation des travaux.

Résultats après travaux

Performance énergétique et environnementale globale du logement kWhEP/m²/an et kg CO₂/m²/an	Économies d'énergie par rapport à l'état initial	Réduction des GES (gaz à effet de serre)	Confort d'été	Dépenses d'énergie estimées/an	Coût estimé des travaux (*TTC)
<div>208 6 D</div> <div>faibles déperditions thermiques</div> <div>logement correctement ventilé</div>	<div>-71%</div> <div>(-505 kWhEP/m²/an)</div> <div>-71%</div> <div>(-220 kWhEP/m²/an)</div>	<div>-72%</div> <div>(-17,4 kg CO₂/m²/an)</div>	<div>😊</div> <div>Bon</div>	<div>de 880 €</div> <div>à 1 190 €</div>	<div>≈ 56 984 € -</div> <div>69 201 €</div>

Répartition des consommations annuelles énergétiques



						
usage	chauffage	eau chaude	refroidissement	éclairage	auxiliaires	Total
consommation d'énergie (kWh/m²/an)	<div>⚡ électrique</div> <div>125_{EP} (54_{EF})</div>	<div>⚡ électrique</div> <div>74_{EP} (32_{EF})</div>		<div>⚡ électrique</div> <div>4_{EP} (2_{EF})</div>	<div>⚡ électrique</div> <div>6_{EP} (3_{EF})</div>	209 _{EP} (91 _{EF})
consommation d'énergie sans déduction photovoltaïque autoconsommée						
frais annuels d'énergie (fourchette d'estimation*)	de 526€ à 712€	de 310€ à 420€		de 19€ à 25€	de 25€ à 33€	de 880€ à 1 190€

Conventionnellement, ces chiffres sont donnés pour une température de chauffage de 19°C réduite à 16°C la nuit ou en cas d'absence du domicile, une climatisation réglée à 28°C (si présence de climatisation), et une consommation d'eau chaude standardisée par personne et par jour.

EP → énergie primaire | EF → énergie finale (voir la définition en annexe)

* Prix moyens des énergies indexés sur les années 2021, 2022 et 2023 (abonnements compris)

Seules les consommations d'énergie nécessaires au chauffage, à la climatisation, à la production d'eau chaude sanitaire, à l'éclairage et aux auxiliaires (ventilateurs, pompes) sont prises en compte dans cette estimation.

Les factures réelles dépendront de nombreux facteurs : prix des énergies, météo de l'année (hiver froid ou doux...), nombre de personnes dans le bâtiment et habitudes de vie, entretien des équipements...

*Montant estimé à la date de réalisation de l'audit énergétique. Cette estimation ne constitue pas un devis, et les coûts des travaux sont susceptibles d'évoluer dans le temps. Les TVA appliquées par l'auditeur peuvent évoluer en fonction des dispositions législatives ou réglementaires en vigueur lors de la réalisation des travaux.



Deuxième étape

Les aides financières possibles pour ces travaux

Voici les principales aides que vous pouvez solliciter. Certaines aides sont sous conditions de ressources ou dépendent du type de travaux. Elles peuvent évoluer entre la réalisation de l'audit et la concrétisation des travaux.

Aides nationales :

- CEE: Coup de pouce Chauffage
- Eco-Prêt à taux 0
- MaPrimeRenov' Monogeste

Aides locales :

- Région Normandie « Chèque Éco-Énergie Normandie / Aide travaux »

Pour en savoir plus sur les aides, rendez-vous sur France Rénov' : france-renov.gouv.fr



Pour des conseils neutres et gratuits, échangez avec un conseiller France Rénov' :

<https://france-renov.gouv.fr/services-france-renov>

Tel : 0 808 800 700



Détails des travaux énergétiques



Coût estimé(*TTC)

Production de chauffage et d'eau sanitaire

- PAC Air/Eau Double service sur radiateurs basse T° (SCOP = 3.4)

Installer une pompe à chaleur air/eau non réversible pour desservir le circuit de chauffage à créer.

1. Caractéristiques de performance* :

COP Pivot : 3,69 (source froide à 7°C, source chaude à 45°C pour radiateurs basse température). Puissance absorbée pivot : 1,33 kW.

*Les éléments de puissance et performance pivot sont donnés à titre indicatif

o SCOP utilisé dans le calcul : 3,4

2. Étude de dimensionnement : Adapter les éléments de puissance et de performance en fonction du produit sélectionné pour le projet, sur la base d'une étude de dimensionnement des besoins thermiques du bâtiment.

3. Régulation et intermittence : Installer un système de régulation avec un programmateur et des robinets thermostatiques adaptés au chauffage à basse température. Optimiser également l'isolation du réseau de distribution pour réduire les pertes de chaleur entre le module extérieur et les émetteurs intérieurs (radiateurs).

4. Réseau de distribution : Vérifier que les tuyaux reliant le module extérieur et les systèmes de chauffage intérieur sont correctement isolés pour maximiser l'efficacité.

- ▲ PAC Air/Eau: dimensionnement : Un professionnel doit impérativement se déplacer au domicile pour effectuer une visite technique rigoureuse. Il doit calculer le volume de la maison, les déperditions, le volume d'eau du circuit de chauffage, la taille des radiateurs dans chaque pièce. Il pourra ainsi déterminer la température de fonctionnement des chauffages et choisir une PAC en conséquence.

En cas de surdimensionnement : En cas de surdimensionnement, le coût de l'installation augmente sensiblement et le compresseur est très sollicité par des cycles marche arrêts fréquents. Cela entraîne une usure prématurée (coût d'entretien élevé) et des consommations électriques inutiles.

En cas de sous-dimensionnement : En cas de sous-dimensionnement, la pompe à chaleur air-eau ne pourra pas assurer le chauffage de la maison pendant les jours les plus froids de l'hiver qui causera une sensation de froid pour les occupants.

13 050 € - 15 950 €



Détails des travaux induits



Coût estimé(*TTC)

- Travaux induits liés à l'installation de la PAC sur réseau à créer : Etude, dimensionnement, mis en service.
- Création du réseau de distribution d'eau, fourniture et pose des émetteurs et des robinets

≈ 6 789 € - 8 298 €

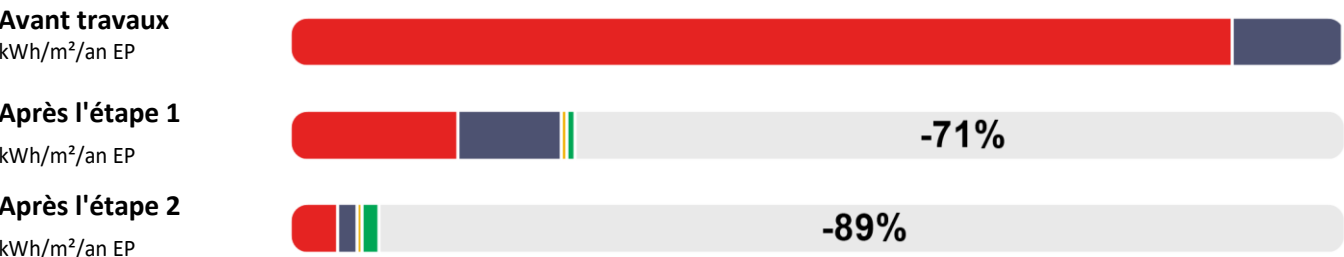
*Montant estimé à la date de réalisation de l'audit énergétique. Cette estimation ne constitue pas un devis, et les coûts des travaux sont susceptibles d'évoluer dans le temps. Les TVA appliquées par l'auditeur peuvent évoluer en fonction des dispositions législatives ou réglementaires en vigueur lors de la réalisation des travaux.






- thermostatiques(Radiateurs basse température).
- Installation d'un tableau électrique dédiée à la pompe à chaleur (non inclus éventuels travaux de mise en conformité de l'installation électrique existante).
 - Dépose et évacuation de l'ancien système de chauffage, mise en décharge inclus.

Résultats après travaux

Performance énergétique et environnementale globale du logement kWhEP/m²/an et kg CO₂/m²/an	Économies d'énergie par rapport à l'état initial	Réduction des GES (gaz à effet de serre)	Confort d'été	Dépenses d'énergie estimées/an	Coût estimé des travaux (*TTC)
<div><div>75</div><div>2</div><div>B</div></div> <div><div>✓ faibles déperditions thermiques</div><div>✱ logement correctement ventilé</div></div>	<div>-89%</div> <div>(-638 kWhEP/m²/an)</div> <div>-89%</div> <div>(-277 kWhEF/m²/an)</div>	<div>-90%</div> <div>(-21,6 kg CO₂/m²/an)</div>	<div>😊</div> <div>Bon</div>	<div>de 403 €</div> <div>à 545 €</div>	<div>≈ 19 839 € -</div> <div>24 248 €</div>

Répartition des consommations annuelles énergétiques



						
usage	chauffage	eau chaude	refroidissement	éclairage	auxiliaires	Total
consommation d'énergie (kWh/m²/an)	<div>⚡ électrique</div> <div>42_{EP} (18_{EF})</div>	<div>⚡ électrique</div> <div>15_{EP} (7_{EF})</div>		<div>⚡ électrique</div> <div>4_{EP} (2_{EF})</div>	<div>⚡ électrique</div> <div>13_{EP} (6_{EF})</div>	75 _{EP} (33 _{EF})
consommation d'énergie sans déduction photovoltaïque autoconsommée						
frais annuels d'énergie (fourchette d'estimation*)	de 227€ à 307€	de 83€ à 113€		de 23€ à 31€	de 70€ à 94€	de 403€ à 545€

Conventionnellement, ces chiffres sont donnés pour une température de chauffage de 19°C réduite à 16°C la nuit ou en cas d'absence du domicile, une climatisation réglée à 28°C (si présence de climatisation), et une consommation d'eau chaude standardisée par personne et par jour.

EP → énergie primaire | EF → énergie finale (voir la définition en annexe)

* Prix moyens des énergies indexés sur les années 2021, 2022 et 2023 (abonnements compris)

Seules les consommations d'énergie nécessaires au chauffage, à la climatisation, à la production d'eau chaude sanitaire, à l'éclairage et aux auxiliaires (ventilateurs,pompes) sont prises en compte dans cette estimation.

Les factures réelles dépendront de nombreux facteurs : prix des énergies, météo de l'année (hiver froid ou doux...), nombre de personnes dans le bâtiment et habitudes de vie, entretien des équipements...

*Montant estimé à la date de réalisation de l'audit énergétique. Cette estimation ne constitue pas un devis, et les coûts des travaux sont susceptibles d'évoluer dans le temps. Les TVA appliquées par l'auditeur peuvent évoluer en fonction des dispositions législatives ou réglementaires en vigueur lors de la réalisation des travaux.

Recommandations de l'auditeur

- Les travaux entraînant des modifications architecturales et des modifications de l'aspect extérieur du bâtiment doivent respecter les règlements d'urbanisme en vigueur à la date des travaux. Il est nécessaire de faire une demande d'autorisation préalable ou de permis de construire auprès de l'autorité compétente, avant le commencement des travaux (exemple : isolation thermique par extérieur, remplacement des menuiseries extérieurs...).
- La réalisation d'interfaces de qualité est essentielle pour la prévention des pathologies, pour la performance énergétique du bâtiment et pour éviter des impasses de rénovation.
- Le contrôle et la reprise des fissures devront impérativement être réalisés avant d'entreprendre les travaux de rénovation énergétique et en particulier l'isolation de l'enveloppe.

Avantages de ce scénario

- La rénovation énergétique en plusieurs étapes présente les avantages suivants :

- a. Maîtrise du budget
- b. Réduction des perturbations
- c. Permettre de s'adapter aux besoins et aux priorités de chacun.

Il est cependant important de bien planifier chaque étape et de s'entourer de professionnels compétents pour garantir la cohérence et l'efficacité de la rénovation

Vos projets et la rénovation énergétique

En l'absence d'un futur acquéreur, le choix et le projet de la rénovation énergétique du bien a été prise par l'auditeur afin de réaliser l'étude d'une rénovation globale traitant des six postes de travaux de rénovation énergétique suivants : l'isolation des murs, l'isolation des planchers bas, l'isolation de la toiture, le remplacement des menuiseries extérieures, la ventilation, la production de chauffage et d'eau chaude sanitaire ainsi que les interfaces associées.

Traitement des interfaces

Le traitement des interfaces entre les postes de travaux lors d'une rénovation énergétique revêt une importance cruciale. Ces points de jonction entre différents éléments structurels, tels que les murs, les planchers et les fenêtres, jouent un rôle déterminant dans l'efficacité énergétique et le confort thermique du bâtiment.



Une réflexion sur l'ensemble des lots de travaux permet d'éviter les impasses de rénovation, de s'assurer de la gestion appropriée des interfaces pour minimiser les ponts thermiques et d'assurer l'étanchéité à l'air. Cette réflexion permet de réduire les pertes d'énergie et d'assurer le respect des bonnes pratiques pour faire face au problème d'humidité, afin d'assurer une bonne qualité de l'air intérieur et à la préservation de la santé des occupants.

Vous pouvez consulter le guide réalisé par l'ADEME, Travaux par étapes : les points de vigilance. Ce guide fournit des conseils pertinents pour garantir un traitement efficace des interfaces entre 2 lots de travaux réalisés non simultanément sur le chantier, dans une démarche de rénovation performante.

<https://librairie.ademe.fr/urbanisme-et-batiment/5492-travaux-par-etapes-les-points-de-vigilance.html>

Recommandations de gestion et d'entretien des équipements

Pour maîtriser vos consommations d'énergie, la bonne gestion et l'entretien régulier des équipements de votre logement sont essentiels.

type d'entretien	
 éclairage	Eteindre les lumières lorsque personne n'utilise la pièce.
 radiateur	Ne jamais placer un meuble devant un émetteur de chaleur Ne jamais placer un meuble devant un émetteur de chaleur

Les principales phases du parcours de rénovation énergétique

1

Définition du projet de rénovation

- Préparez votre projet : choix des travaux, renseignement sur les aides, organisation du chantier et de l'articulation entre les artisans...
- Inspirez-vous des propositions de travaux détaillées dans ce document.
- Mon accompagnateur Rénov' assure un accompagnement adapté et personnalisé des ménages afin de renforcer la qualité et l'efficacité des travaux de rénovation énergétique qu'ils engagent. Les ménages doivent obligatoirement avoir recours à MAR' agréé par l'Anah (ou ses délégation) pour bénéficier de l'aide MaPrimeRénov' Parcours accompagné.



Identifiez l'Accompagnateur Rénov' le plus proche de chez vous :

<https://france-renov.gouv.fr/annuaire-professionnels/mon-accompagnateur-renov>



Vous pouvez être accompagné dans votre préparation de projet par un conseiller France Rénov. Ce conseil est neutre, gratuit et indépendant. Trouvez un conseiller près de chez vous :

france-renov.gouv.fr/espaces-conseil-fr

3

Demande d'aides financières

- MaPrimeRénov' et les aides CEE sont les principales aides à la rénovation énergétique, calculées en fonction de vos revenus et des types de travaux réalisés.
- Il existe d'autres aides en fonction de votre situation.
- Une fois que vous recevez la confirmation de l'attribution des différentes aides financières et de leurs montants prévisionnels, vous pouvez signer les devis et engager les travaux.



Estimez les aides auxquelles vous avez droit sur le Simulateur Rénov' :

<https://france-renov.gouv.fr/aides/simulation/>

Créez votre compte MaPrimeRénov' :

maprimerenov.gouv.fr/prweb



Vous pouvez également faire une demande d'éco-Prêt à Taux Zéro. Retrouvez la liste des banques qui le proposent ici :

www2.sfgas.fr/etablissements-affilies

2

Recherche des professionnels et demandes de devis

- Un conseiller France Rénov' peut vous orienter vers des professionnels compétents tout au long de votre projet de rénovation.
- Pour trouver un artisan ou une entreprise, demandez à vos proches et regardez les avis laissés sur internet.
- Pour obtenir des aides, vous devez recourir à un professionnel RGE (Reconnu Garant de l'Environnement).
- Lorsque vous avez reçu des devis, vous pouvez lancer vos demandes d'aides. Ne signez pas des devis avant de l'avoir fait.



Pour obtenir une aide financière, il est nécessaire de recourir à un professionnel Reconnu Garant de l'Environnement (RGE).

Trouvez votre professionnel ici :

france-renov.gouv.fr/annuaire-rge

4

Lancement et réalisation des travaux après dépôt de votre dossier d'aides

- Lancement et suivi des travaux.
- Lorsque le chantier est important, il peut être utile de faire appel à un maître d'œuvre (architecte ou bureau d'études techniques) dès le début de votre projet, dont la mission sera d'assurer la bonne réalisation des travaux et la cohérence entre les différents corps d'état.
- Si vous ne faites pas appel à une maîtrise d'œuvre, nous vous conseillons de rassembler au moins une fois l'ensemble des artisans pour qu'ils se rencontrent et se coordonnent dans la réalisation des travaux.

5

Réception des travaux

- A la réception, les travaux doivent être terminés. Ne réceptionnez pas des travaux avant d'avoir vérifié que ceux-ci sont correctement exécutés.
- Lorsque les travaux sont terminés, transmettez les factures sur votre espaces MaPrimeRénov' et effectuez votre demande de paiement. Faites de même pour les autres aides sollicitées.



Si vous ne faites pas appel à une maîtrise d'œuvre, pour pouvez-vous aider de fichier de réception de travaux standardisés, par exemple celles du programme Profeel:

<https://programmeprofeel.fr/ressources/28-fiches-pratiques-pour-faciliter-la-reception-de-vos-travaux/>

Lexique et définitions

Rénovation énergétique performante

La rénovation énergétique performante d'un bâtiment ou d'une partie de bâtiment est en principe un ensemble de travaux qui permettent à ce bâtiment ou à cette partie de bâtiment d'atteindre la classe A ou B du DPE après l'étude des 6 postes de travaux essentiels à la réussite d'une rénovation énergétique (isolation des murs, isolation des planchers bas, isolation de la toiture, remplacement des menuiseries extérieures, ventilation, production de chauffage et d'eau chaude sanitaire).

Rénovation énergétique performante globale

Une rénovation énergétique performante globale est une rénovation énergétique performante réalisée en une seule fois, dans un délai de moins de 18 mois pour une maison individuelle, et de moins de 36 mois pour un bâtiment d'habitation collective.

Neutralité carbone

La neutralité carbone vise à parvenir à un équilibre entre les émissions de carbone issues des activités humaines et l'absorption du carbone de l'atmosphère par les puits de carbone. Pour l'atteindre, nous devons utiliser différents moyens pour réduire et compenser les émissions de gaz à effet de serre (GES) produites par les activités humaines, en particulier le CO₂, le principal gaz à effet de serre en volume dans l'atmosphère.

Énergie finale

L'énergie finale (kWh Ef) correspond à l'énergie directement consommée par l'occupant d'un logement. Elle est comptabilisée au niveau du compteur et sert de base à la facturation.

Énergie primaire

L'énergie primaire (kWh Ep) est l'énergie contenue dans les ressources naturelles, avant une éventuelle transformation. Elle tient également compte (en plus de l'énergie finale consommée) de l'énergie nécessaire à la production, au stockage, au transport et à la distribution de l'énergie finale. L'énergie primaire est la somme de toutes les énergies nécessaires à l'obtention d'une unité d'énergie finale.

Photovoltaïque autoconsommée

L'autoconsommation photovoltaïque consiste à consommer sa propre production d'électricité solaire. Elle permet donc d'utiliser une énergie locale et abondante.

Résistance thermique

La résistance thermique, notée R, est la capacité du matériau à résister aux variations de chaleur, c'est-à-dire au chaud comme au froid. Plus la résistance thermique est grande, plus la performance de l'isolant sera élevée.

Gaz à effet de serre

Les gaz à effet de serre (GES) sont des gaz qui absorbent une partie du rayonnement solaire en le redistribuant sous la forme de radiations au sein de l'atmosphère terrestre, phénomène appelé effet de serre.

Déperditions thermiques

Les déperditions thermiques d'un bâtiment désignent la perte de chaleur à travers ses parois et par les échanges d'air avec l'extérieur.

Leur ampleur peut être estimée par le calcul d'un coefficient de déperditions thermiques, comparé à une valeur de référence pour le bâtiment.

De faibles déperditions thermiques permettent de limiter fortement les besoins de chauffage.

Confort d'été

Le confort d'été est la capacité d'un bâtiment à maintenir une température intérieure maximale agréable l'été, sans avoir à recourir à un système de climatisation.

Label BBC Rénovation

Label de performance énergétique de référence en rénovation. Les bâtiments atteignant le niveau BBC ont de faibles besoins énergétiques et émettent peu de gaz à effet de serre.

C'est la performance, inscrite dans la loi, que chaque bâtiment doit viser d'ici à 2050.

Pathologie

Analyse des symptômes, des causes et des remèdes à apporter aux ouvrages qui présentent des désordres.

Lexique et définitions

Surface de référence (et surface habitable)

La surface prise en compte pour l'établissement de l'audit est la surface de référence du bâtiment. Cette surface est la surface habitable du bâtiment, à laquelle il est ajoutée les surfaces des vérandas chauffées ainsi que les surfaces des pièces transformées en pièces de vie.

La surface habitable d'un logement est la surface de plancher construite, après déduction des surfaces occupées par les murs, cloisons, marches et cages d'escaliers, gaines, embrasures de portes et de fenêtres ; le volume habitable correspond au total des surfaces habitables ainsi définies multipliées par les hauteurs sous plafond.

Il n'est pas tenu compte de la superficie des combles non aménagés, caves, sous-sols, remises, garages, terrasses, loggias, balcons, séchoirs extérieurs au logement, vérandas non chauffées, volumes vitrés prévus à l'article R.155-1 du code de la construction et de l'habitation, locaux communs et autres dépendances des logements, ni des parties de locaux d'une hauteur inférieure à 1,80 mètre.

Système de pilotage

Le pilotage est un ensemble de dispositifs de mesure, de régulation et de contrôle dans votre logement. Ils permettent de limiter et d'optimiser les consommations d'énergie au sein de votre logement et de réduire ainsi l'empreinte carbone tout en garantissant le confort et le bien-être des usagers. Ces dispositifs associent le pilotage de l'énergie, des protections mobiles, des ouvrants et la détection des risques techniques.

Fiche technique du logement

Cette fiche technique liste les caractéristiques techniques du bâtiment ou de la partie de bâtiment audité renseignées par l'auditeur pour obtenir les résultats présentés dans la partie état initial de ce document.

Référence du logiciel validé : **AnalysImmo DPE 2021 4.1.1**

Référence de l'audit : **A25140307120V**

Identifiant fiscal du logement :

Référence de la parcelle cadastrale : **000AA-0025**























Méthode de calcul : **3CL-DPE 2021**








































Date de visite du bien : **08/09/2025**








































Justificatifs fournis pour établir l'audit :








































Néant











généralités	donnée d'entrée	origine de la donnée		valeur renseignée
	Département			14 - Calvados
	Altitude		donnée en ligne	7
	Type de bien		observée ou mesurée	Maison Individuelle
	Année de construction		valeur estimée	1920
	Surface de référence du logement		observée ou mesurée	51
	Nombre de niveaux du logement		observée ou mesurée	1
	Hauteur moyenne sous plafond		observée ou mesurée	2,8

enveloppe	donnée d'entrée		origine de la donnée		valeur renseignée
	Mur 1 EXT Est	Surface		observée ou mesurée	12,92 m²
		Matériau mur		observée ou mesurée	Blocs de béton pleins
		Epaisseur mur		observée ou mesurée	25 cm
		Isolation : oui / non / inconnue		observée ou mesurée	Non
		Bâtiment construit en matériaux anciens		observée ou mesurée	Non
		Inertie		observée ou mesurée	Lourde
		Type d'adjacence		observée ou mesurée	Extérieur
		Doublage		observée ou mesurée	absence de doublage
		Orientation		observée ou mesurée	Est
	Mur 2 LC Sud	Surface		observée ou mesurée	18,7 m²
		Matériau mur		observée ou mesurée	Blocs de béton pleins
		Epaisseur mur		observée ou mesurée	25 cm
		Isolation : oui / non / inconnue		observée ou mesurée	Non
		Bâtiment construit en matériaux anciens		observée ou mesurée	Non
		Inertie		observée ou mesurée	Lourde
		Type d'adjacence		observée ou mesurée	Local chauffé
		Doublage		observée ou mesurée	absence de doublage
		Orientation		observée ou mesurée	Sud
	Mur 3 EXT Ouest	Surface		observée ou mesurée	13,33 m²
		Matériau mur		observée ou mesurée	Blocs de béton pleins
		Epaisseur mur		observée ou mesurée	25 cm
		Isolation : oui / non / inconnue		observée ou mesurée	Non

donnée d'entrée	origine de la donnée		valeur renseignée
	Bâtiment construit en matériaux anciens	 observée ou mesurée	Non
	Inertie	 observée ou mesurée	Lourde
	Type d'adjacence	 observée ou mesurée	Extérieur
	Doublage	 observée ou mesurée	absence de doublage
	Orientation	 observée ou mesurée	Ouest
Mur 4 EXT Nord	Surface	 observée ou mesurée	18,7 m²
	Matériau mur	 observée ou mesurée	Blocs de béton pleins
	Epaisseur mur	 observée ou mesurée	25 cm
	Isolation : oui / non / inconnue	 observée ou mesurée	Non
	Bâtiment construit en matériaux anciens	 observée ou mesurée	Non
	Inertie	 observée ou mesurée	Lourde
	Type d'adjacence	 observée ou mesurée	Extérieur
	Doublage	 observée ou mesurée	absence de doublage
	Orientation	 observée ou mesurée	Nord
Plafond	Surface	 observée ou mesurée	51,51 m²
	Type	 observée ou mesurée	Bois sous solives bois
	Isolation : oui / non / inconnue	 observée ou mesurée	Non
	Inertie	 observée ou mesurée	Légère
	Type de local non chauffé adjacent	 observée ou mesurée	Combles perdus
	Type d'adjacence	 observée ou mesurée	51,51 m²
	Surface Aue	 observée ou mesurée	87,56 m²
	Etat isolation des parois du local non chauffé	 observée ou mesurée	Oui
Plancher 1	Surface	 observée ou mesurée	51,51 m²
	Type de plancher bas	 observée ou mesurée	Entre solives bois avec ou sans remplissage
	Isolation : oui / non / inconnue	 observée ou mesurée	Inconnue
	Inertie	 observée ou mesurée	Légère
	Type d'adjacence	 observée ou mesurée	Garage
	Surface Aiu	 observée ou mesurée	51,51 m²
	Surface Aue	 observée ou mesurée	103,2 m²
	Etat isolation des parois du local non chauffé	 observée ou mesurée	Non
Porte Fenêtre 1 Cuisine	Surface de baies	 observée ou mesurée	3,5 m²
	Type de vitrage	 observée ou mesurée	Simple vitrage vertical
	Présence couche peu émissive	 observée ou mesurée	Non
	Double fenêtre	 observée ou mesurée	Non
	Inclinaison vitrage	 observée ou mesurée	Verticale (Inclinaison ≥ 75°)
	Type menuiserie	 observée ou mesurée	Menuiserie Bois
	Positionnement de la menuiserie	 observée ou mesurée	Nu intérieur
	Type ouverture	 observée ou mesurée	Portes-fenêtres battantes avec soubassement
	Type volets	 observée ou mesurée	Persienne coulissante et volet battant PVC ou bois, (épaisseur tablier ≥ 22mm)

donnée d'entrée	origine de la donnée		valeur renseignée
	Orientation des baies	 observée ou mesurée	Est
	Type de masque proches	 observée ou mesurée	Baie sous un balcon ou auvent
	Avancée l	 observée ou mesurée	1 m
	Type de masques lointains	 observée ou mesurée	Absence de masque lointain
	Présence de joints	 observée ou mesurée	Non
	Type d'adjacence	 observée ou mesurée	Extérieur
	Largeur approximative du dormant	 observée ou mesurée	5 cm
Porte Fenêtre 2 Séjour	Surface de baies	 observée ou mesurée	3,5 m ²
	Type de vitrage	 observée ou mesurée	Simple vitrage vertical
	Présence couche peu émissive	 observée ou mesurée	Non
	Double fenêtre	 observée ou mesurée	Non
	Inclinaison vitrage	 observée ou mesurée	Verticale (Inclinaison $\geq 75^\circ$)
	Type menuiserie	 observée ou mesurée	Menuiserie Bois
	Positionnement de la menuiserie	 observée ou mesurée	Nu intérieur
	Type ouverture	 observée ou mesurée	Portes-fenêtres battantes avec soubassement
	Type volets	 observée ou mesurée	Persienne coulissante et volet battant PVC ou bois, (épaisseur tablier $\geq 22\text{mm}$)
	Orientation des baies	 observée ou mesurée	Ouest
	Type de masque proches	 observée ou mesurée	Baie sous un balcon ou auvent
	Avancée l	 observée ou mesurée	1 m
	Type de masques lointains	 observée ou mesurée	Absence de masque lointain
	Présence de joints	 observée ou mesurée	Non
	Type d'adjacence	 observée ou mesurée	Extérieur
	Largeur approximative du dormant	 observée ou mesurée	5 cm
Fenêtre 3 CH	Surface de baies	 observée ou mesurée	2,1 m ²
	Type de vitrage	 observée ou mesurée	Simple vitrage vertical
	Présence couche peu émissive	 observée ou mesurée	Non
	Double fenêtre	 observée ou mesurée	Non
	Inclinaison vitrage	 observée ou mesurée	Verticale (Inclinaison $\geq 75^\circ$)
	Type menuiserie	 observée ou mesurée	Menuiserie Bois
	Positionnement de la menuiserie	 observée ou mesurée	Nu intérieur
	Type ouverture	 observée ou mesurée	Fenêtres battantes
	Type volets	 observée ou mesurée	Persienne coulissante et volet battant PVC ou bois, (épaisseur tablier $\geq 22\text{mm}$)
	Orientation des baies	 observée ou mesurée	Ouest
	Type de masque proches	 observée ou mesurée	Absence de masque proche
	Type de masques lointains	 observée ou mesurée	Absence de masque lointain
	Présence de joints	 observée ou mesurée	Non
Fenêtre 4 CH	Type d'adjacence	 observée ou mesurée	Extérieur
	Largeur approximative du dormant	 observée ou mesurée	5 cm
Fenêtre 4 CH	Surface de baies	 observée ou mesurée	2,1 m ²

donnée d'entrée	origine de la donnée		valeur renseignée
	Type de vitrage	 observée ou mesurée	Simple vitrage vertical
	Présence couche peu émissive	 observée ou mesurée	Non
	Double fenêtre	 observée ou mesurée	Non
	Inclinaison vitrage	 observée ou mesurée	Verticale (Inclinaison $\geq 75^\circ$)
	Type menuiserie	 observée ou mesurée	Menuiserie Bois
	Positionnement de la menuiserie	 observée ou mesurée	Nu intérieur
	Type ouverture	 observée ou mesurée	Fenêtres battantes
	Type volets	 observée ou mesurée	Persienne coulissante et volet battant PVC ou bois, (épaisseur tablier $\geq 22\text{mm}$)
	Orientation des baies	 observée ou mesurée	Est
	Type de masque proches	 observée ou mesurée	Absence de masque proche
	Type de masques lointains	 observée ou mesurée	Absence de masque lointain
	Présence de joints	 observée ou mesurée	Non
	Type d'adjacence	 observée ou mesurée	Extérieur
	Largeur approximative du dormant	 observée ou mesurée	5 cm
	Surface de baies	 observée ou mesurée	0,4 m ²
Fenêtre 5 SDB	Type de vitrage	 observée ou mesurée	Simple vitrage vertical
	Présence couche peu émissive	 observée ou mesurée	Non
	Double fenêtre	 observée ou mesurée	Non
	Inclinaison vitrage	 observée ou mesurée	Verticale (Inclinaison $\geq 75^\circ$)
	Type menuiserie	 observée ou mesurée	Menuiserie Bois
	Positionnement de la menuiserie	 observée ou mesurée	Nu intérieur
	Type ouverture	 observée ou mesurée	Fenêtres battantes
	Type volets	 observée ou mesurée	Sans
	Orientation des baies	 observée ou mesurée	Est
	Type de masque proches	 observée ou mesurée	Absence de masque proche
	Type de masques lointains	 observée ou mesurée	Absence de masque lointain
	Présence de joints	 observée ou mesurée	Non
	Type d'adjacence	 observée ou mesurée	Extérieur
	Largeur approximative du dormant	 observée ou mesurée	5 cm
Linéaire Mur 3 EXT Ouest (à gauche du refend)	Type de pont thermique	 observée ou mesurée	Refend - Mur
	Longueur du pont thermique	 observée ou mesurée	2,8 m
Linéaire Mur 1 EXT Est (à droite du refend)	Type de pont thermique	 observée ou mesurée	Refend - Mur
	Longueur du pont thermique	 observée ou mesurée	2,8 m
Linéaire Porte Fenêtre 2 Séjour Mur 3 EXT Ouest	Type de pont thermique	 observée ou mesurée	Menuiseries - Mur
	Longueur du pont thermique	 observée ou mesurée	6,4 m
	Largeur du dormant menuiserie Lp	 observée ou mesurée	5 cm
	Retour isolation autour menuiserie	 observée ou mesurée	Non
	Position menuiseries	 observée ou mesurée	Nu intérieur
	Type de pont thermique	 observée ou mesurée	Menuiseries - Mur

donnée d'entrée		origine de la donnée		valeur renseignée
Linéaire Fenêtre 3 CH Mur 3 EXT Ouest	Longueur du pont thermique		observée ou mesurée	5,8 m
	Largeur du dormant menuiserie Lp		observée ou mesurée	5 cm
	Retour isolation autour menuiserie		observée ou mesurée	Non
	Position menuiseries		observée ou mesurée	Nu intérieur
Linéaire Fenêtre 4 CH Mur 1 EXT Est	Type de pont thermique		observée ou mesurée	Menuiseries - Mur
	Longueur du pont thermique		observée ou mesurée	5,8 m
	Largeur du dormant menuiserie Lp		observée ou mesurée	5 cm
	Retour isolation autour menuiserie		observée ou mesurée	Non
	Position menuiseries		observée ou mesurée	Nu intérieur
Linéaire Fenêtre 5 SDB Mur 1 EXT Est	Type de pont thermique		observée ou mesurée	Menuiseries - Mur
	Longueur du pont thermique		observée ou mesurée	2,7 m
	Largeur du dormant menuiserie Lp		observée ou mesurée	5 cm
	Retour isolation autour menuiserie		observée ou mesurée	Non
	Position menuiseries		observée ou mesurée	Nu intérieur

équipements

donnée d'entrée	origine de la donnée		valeur renseignée
Autres émetteurs à effet joule	Type d'installation de chauffage	 observée ou mesurée	Installation de chauffage sans solaire
	Type générateur	 observée ou mesurée	Autres émetteurs à effet joule
	Surface chauffée	 observée ou mesurée	51,51 m²
	Année d'installation	 observée ou mesurée	1985
	Energie utilisée	 observée ou mesurée	Electricité
	Présence d'une ventouse	 observée ou mesurée	Non
	Présence d'une veilleuse	 observée ou mesurée	Non
	Type émetteur	 observée ou mesurée	Autre émetteur à effet joule
	Surface chauffée par émetteur	 observée ou mesurée	51,51 m²
	Type de chauffage	 observée ou mesurée	Divisé avec régulation pièce par pièce
	Equipement d'intermittence	 observée ou mesurée	Par pièce avec minimum de température
	Présence de comptage	 observée ou mesurée	Non
	Type de distribution	 observée ou mesurée	Autre émetteur à effet joule (51,51m²): Pas de réseau de distribution
Chauffe-eau vertical Electrique	Type générateur	 observée ou mesurée	Chauffe-eau vertical Electrique
	Année installation	 observée ou mesurée	2010
	Energie utilisée	 observée ou mesurée	Electricité
	Type production ECS	 observée ou mesurée	Individuel
	Pièces alimentées contiguës	 observée ou mesurée	Oui
	Production en volume habitable	 observée ou mesurée	Non
	Volume de stockage	 observée ou mesurée	150 L
	Type de ballon	 observée ou mesurée	Chauffe-eau vertical
	Catégorie de ballon	 observée ou mesurée	B ou 2 étoiles
Ventilation	Type de ventilation	 observée ou mesurée	Ventilation par entrées d'air hautes et basses
	Q4Paconv/m²	 valeur par défaut	3,3
	Année installation	 valeur par défaut	1920
	Plusieurs façades exposées	 observée ou mesurée	Oui

Annexe - Certificat de qualification



Certificat de compétences Diagnosticueur Immobilier

N° CPDI6453 Version 008

Je soussigné, Etienne LAMY, Directeur Opérationnel d'I.Cert, atteste que :

Monsieur COSSEC Christophe

Est certifié(e) selon le référentiel I.Cert en vigueur (CPE DI DR o6 (cycle de 7 ans)), dispositif de certification de personnes réalisant des diagnostics immobiliers pour les missions suivantes :

Amiante avec mention	Amiante Avec Mention (1) Date d'effet : 05/09/2022 - Date d'expiration : 04/09/2029
Amiante sans mention	Amiante Sans Mention (1) Date d'effet : 05/09/2022 - Date d'expiration : 04/09/2029
Audit Énergétique	Audit Énergétique (2) Date d'effet : 15/01/2025 - Date d'expiration : 09/08/2029
DPE tous types de bâtiments	Diagnostic de performance énergétique avec mention : DPE tout type de bâtiment (3) Date d'effet : 10/08/2022 - Date d'expiration : 09/08/2029
DPE individuel	Diagnostic de performance énergétique sans mention : DPE individuel (3) Date d'effet : 10/08/2022 - Date d'expiration : 09/08/2029
Electricité	Etat de l'installation intérieure électrique (1) Date d'effet : 05/09/2022 - Date d'expiration : 04/09/2029
Gaz	Etat de l'installation intérieure gaz (1) Date d'effet : 21/09/2022 - Date d'expiration : 20/09/2029
Plomb	Plomb : Constat du risque d'exposition au plomb (1) Date d'effet : 05/09/2022 - Date d'expiration : 04/09/2029

En foi de quoi ce certificat est délivré, pour valoir et servir ce que de droit.

Ce certificat n'implique qu'une présomption de certification. Sa validité peut être vérifiée à l'adresse

<https://www.icert.fr/liste-des-certifies/>

Valide à partir du 15/01/2025.

Etienne Lamy

(1) Arrêté du 2er juillet 2024 définissant les critères de certification des diagnostiqueurs intervenant dans les domaines du diagnostic amiante, électricité, gaz, plomb et termites, de leurs organismes de formation et les exigences applicables aux organismes de certification.
(2) Décret no 2023-1218 du 20 décembre 2023 définissant le référentiel de compétences et les modalités de contrôle de ces compétences pour les diagnostiqueurs immobiliers en vue de la réalisation de l'audit énergétique mentionné à l'article L. 126-20-1 du code de la construction et de l'habitation.
(3) Arrêté du 20 juillet 2023 définissant les critères de certification des diagnostiqueurs intervenant dans le domaine du diagnostic de performance énergétique, de leurs organismes de formation et les exigences applicables aux organismes de certification et modifiant l'arrêté du 24 décembre 2021 définissant les critères de certification des opérateurs de diagnostic technique et des organismes de formation et d'accréditation des organismes de certification.

I.Cert
Institut de Certification

Certification de personnes
Diagnosticueur
Portée disponible sur www.icert.fr

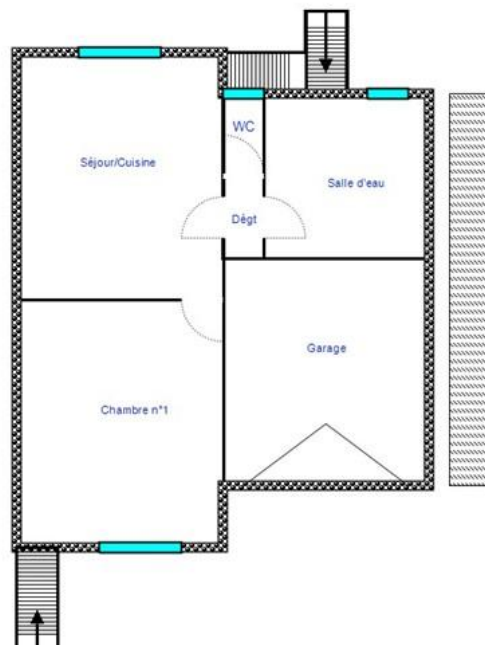
I.Cert - Parc d'Affaires, Espace Performance – Bât K
35760 Saint-Grégoire

cofrac
ACCREDITATION
N° 4-0122
PORTÉE
CERTIFICATION
DE PERSONNES
WWW.COFRAC.FR

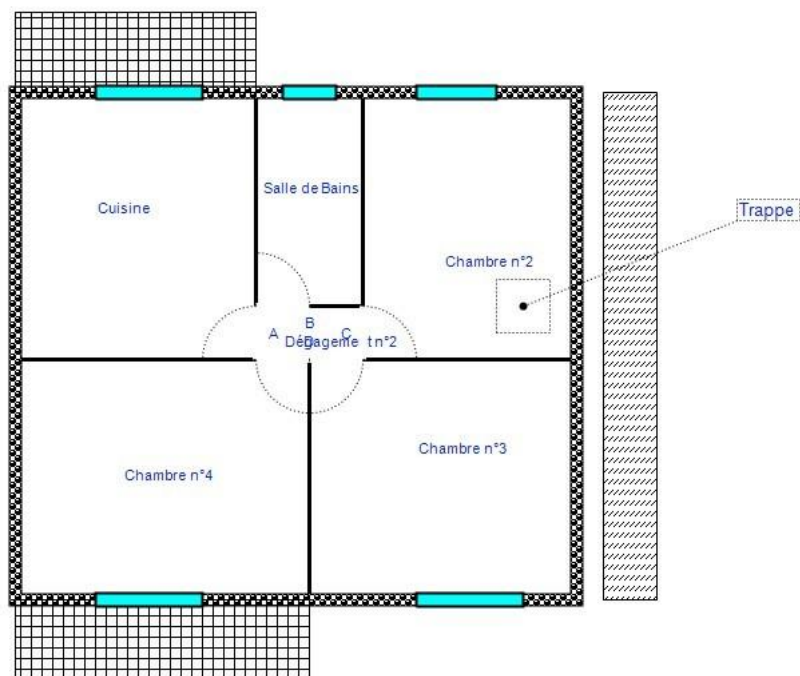
CPE DI FR 11 rev19

Annexe - Plans ou croquis

RDC



Etage



Combles



Annexe - Autres documents

- Fiche information détaillée d'une parcelle - Géoportail de l'Urbanisme



geoportail-urbanisme

FICHE INFORMATION DÉTAILLÉE D'UNE PARCELLE



Références cadastrales

Département : 14
Commune : Langrune-sur-Mer
Code Insee : 14354
Section : AA
Feuille : 1
Numéro de parcelle : 0025
Contenance : 141 m²

Légende

VUE DÉTAILLÉE DES DOCUMENTS D'URBANISME

Zonage(s)



Parcelle classée UA1

Zone urbaine dense à vocation mixte (mixité des fonctions et des formes urbaines) en espaces proches du rivage

NB : Cette fiche a un caractère informatif et ne peut pas être considérée comme un document opposable

Certaines SUP dites "protégées" n'apparaissent pas en fiche détaillée à la parcelle. Pour plus d'informations, consultez la FAQ

- **Fiche AQC - ITE en Rénovation**



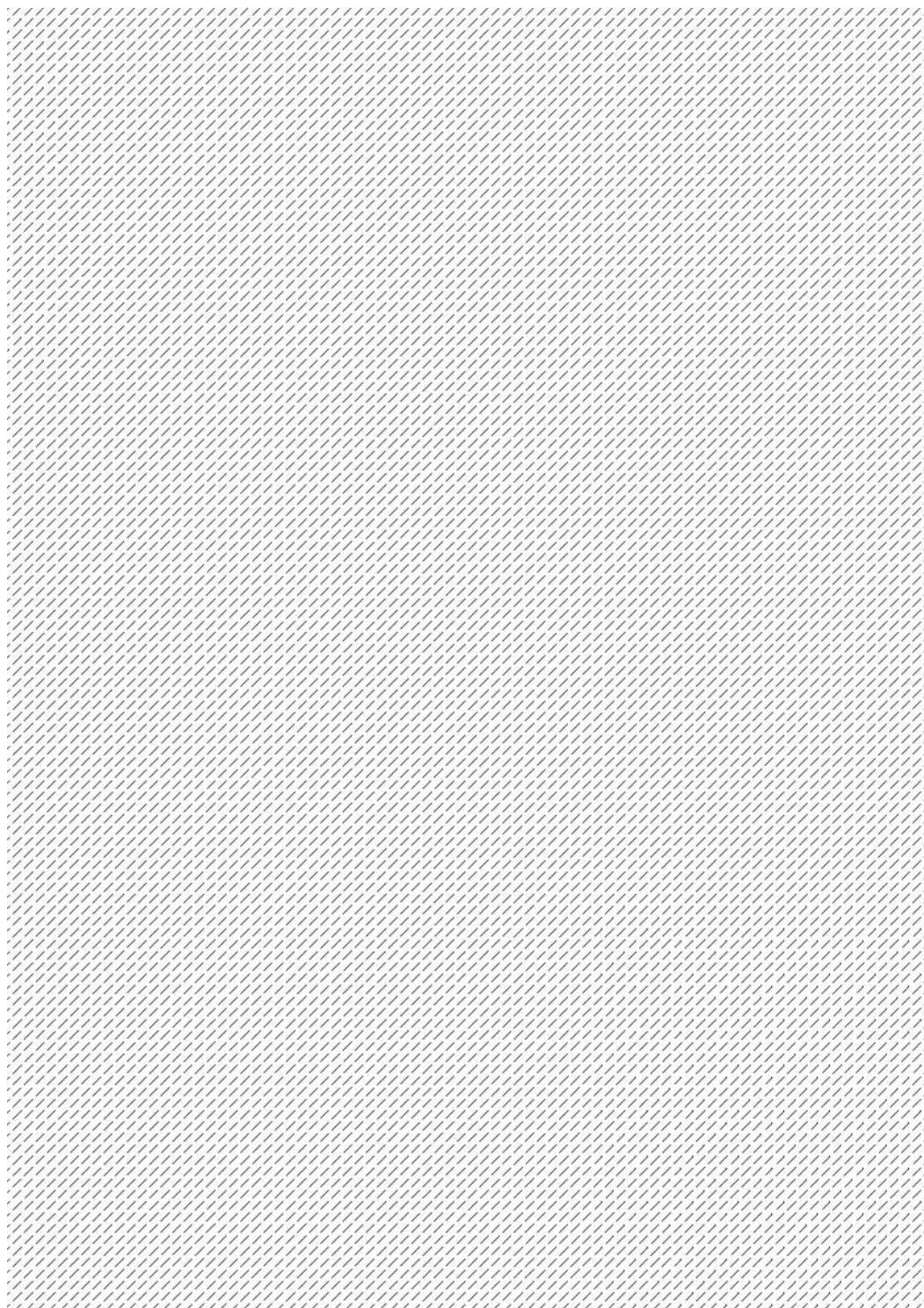
Prévenir les désordres,
améliorer la qualité
de la construction

PÔLE
OBSERVATION

Dispositif REX
Bâtiments
performants

ITE EN RÉNOVATION 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE





ITE EN RÉNOVATION

SOMMAIRE

Avertissement	2
PARTENARIAT AQC / PÔLE ÉNERGIE BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ	2
L'AQC ET LE DISPOSITIF REX BÂTIMENTS PERFORMANTS	3
Présentation générale	3
Quelques chiffres	4
PÔLE ÉNERGIE BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ	6
INTRODUCTION	8
12 ENSEIGNEMENTS CLÉS TIRÉS DES RETOURS D'EXPÉRIENCES	9
1 Isolier les soubassements et parties enterrées en contact avec l'espace chauffé	10
2 Respecter la hauteur minimum du départ bas de l'isolation	11
3 Assurer une isolation suffisante à l'interface ITE et ITI	12
4 Assurer la continuité de l'isolation entre les menuiseries existantes et l'ITE	13
5 Positionner les menuiseries au nu extérieur dans le plan de l'isolation	14
6 Traiter l'interface entre les coffres de volets roulants extérieurs et l'ITE	15
7 Préparer le support et choisir un procédé isolant adapté à son état	16
8 Désolidariser les escaliers du gros œuvre	17
9 Désolidariser les petits éléments rapportés	18
10 Fixer les éléments rapportés avec des systèmes adaptés	19
11 Protéger les isolants en phase chantier	20
12 Traiter l'étanchéité à l'air et à l'eau des traversées de l'ITE	21
CONCLUSION	22
GLOSSAIRE	23

ITE EN RÉNOVATION

AVERTISSEMENT

Ce document contient la description d'événements relevés lors d'une enquête. Il ne reflète que l'expérience issue de l'échantillon d'opérations visitées. C'est donc un retour partiel à partir duquel aucune extrapolation statistique ne peut être réalisée.

Ce document propose également un ensemble de bonnes pratiques issues de l'expérience des acteurs rencontrés sur le terrain ou de celle des spécialistes ayant participé à ce travail.

En aucun cas ces bonnes pratiques ne peuvent se substituer aux textes de référence concernés.

PARTENARIAT AQC / PÔLE ÉNERGIE BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ

Ce rapport est le fruit d'une collaboration entre l'AQC et le Pôle énergie Bourgogne-Franche-Comté. Il a été réalisé grâce au soutien financier du programme PROFEEL.

Les informations qu'il contient proviennent des retours d'expériences collectés via le Dispositif REX Bâtiments performants conçu et développé par l'Agence Qualité Construction.

Il a pour but de présenter 12 enseignements majeurs sur l'isolation thermique par l'extérieur (ITE) en rénovation.

Le choix de ces enseignements s'est fait en fonction de la récurrence des constats observés au sein de l'échantillon, de leur gravité et de l'appréciation des spécialistes du sujet qui ont participé à ce travail.

ITE EN RÉNOVATION

L'AQC ET LE DISPOSITIF REX BÂTIMENTS PERFORMANTS



PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Sous l'impulsion des objectifs de la transition énergétique, le secteur du bâtiment s'est engagé dans une mutation importante qui bouleverse les logiques et les habitudes du passé. Comme dans tous les domaines, ces changements impliquent une montée en compétences des acteurs, qui passe par l'expérimentation. Cette étape, indispensable pour progresser, est cependant naturellement génératrice d'écueils.

L'AQC se devait donc de capitaliser et valoriser ces retours d'expériences pour s'en servir comme des leviers d'amélioration de la qualité. C'est dans cet esprit que le Dispositif REX Bâtiments performants accompagne, depuis 2010, l'ensemble des acteurs de l'acte de construire en les sensibilisant sur les risques émergents induits par cette mutation de la filière Bâtiment.

Ce dispositif consiste concrètement à capitaliser des retours d'expériences en se basant sur l'audit *in situ* de bâtiments précurseurs allant au-delà des objectifs de performances énergétiques et environnementales et sur l'interview des acteurs ayant participé aux différentes phases de leur élaboration.

Le partage des expériences capitalisées est au cœur du mode opératoire. Après une étape de consolidation et d'analyse des données, les enseignements tirés sont valorisés pour permettre l'apprentissage par l'erreur. Cette valorisation s'attache également à mettre en valeur les bonnes pratiques.

FONCTIONNEMENT DU DISPOSITIF

ÉTAPE A	COLLECTE SUR LE TERRAIN
	- Interview de <i>visu</i> et <i>in situ</i> d'acteurs précurseurs de constructions performantes. - Identification des non-qualités et des bonnes pratiques par les enquêteurs.
ÉTAPE B	CONSOLIDATION DANS UNE BASE DE DONNÉES
	- Capitalisation de l'information en utilisant une nomenclature prédéfinie. - Relecture des données capitalisées par des experts construction.
ÉTAPE C	ANALYSE DES DONNÉES
	- Extractions de données en fonction de requêtes particulières. - Évaluation des risques identifiés par un groupe d'experts techniques.
ÉTAPE D	VALORISATION DES ENSEIGNEMENTS
	- Production de rapports. - Réalisation d'une mallette pédagogique et de plaquettes de sensibilisation pour les professionnels.

Le Dispositif REX Bâtiments performants est alimenté grâce à la coopération des centres de ressources membres du Réseau Bâtiment Durable. Les enquêteurs qui collectent les retours d'expériences sur le terrain sont hébergés dans les centres de ressources régionaux, qui partagent leurs réseaux et leurs réflexions autour des retours d'expériences.

ITE EN RÉNOVATION

LE DISPOSITIF REX BÂTIMENTS PERFORMANTS EN QUELQUES CHIFFRES

10 ANS
d'ancienneté

84 ENQUÊTEURS
depuis 2010
10 EN 2020

4 000 ACTEURS
RENCONTRÉS
depuis 2010
500 EN 2020

610 BÂTIMENTS
VISANT LE NIVEAU BBC
OU RT 2012
labellisés ou non

190 BÂTIMENTS
VISANT LE NIVEAU
PASSIF
labellisés ou non

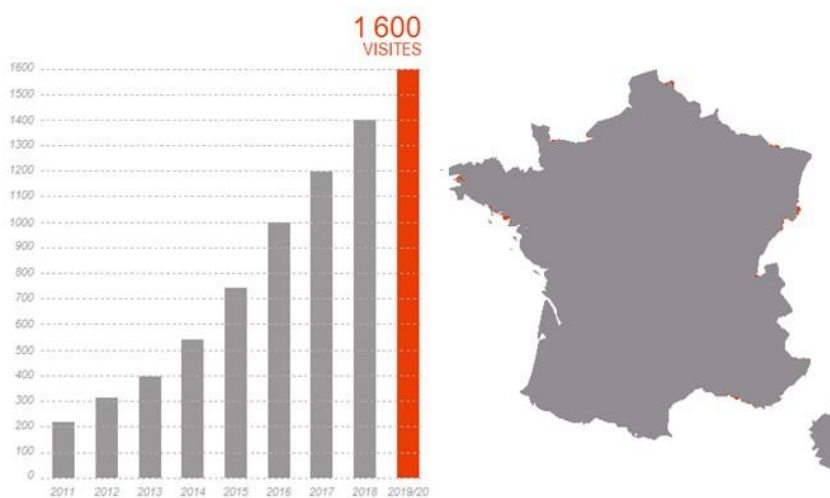
720 BÂTIMENTS
VISANT LE NIVEAU BBC
RÉNOVATION
labellisés ou non

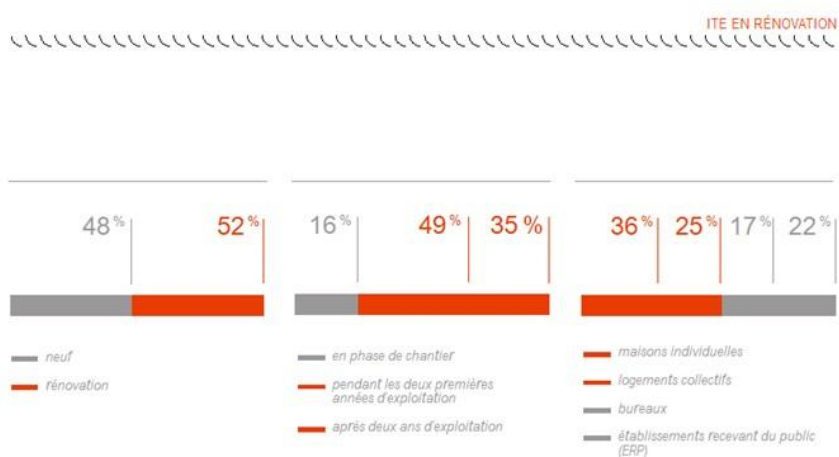
65 BÂTIMENTS
RÉALISÉS À L'AIDE D'OUTILS BIM

15 BÂTIMENTS
INTÉGRANT LA DÉMARCHE E+/C-

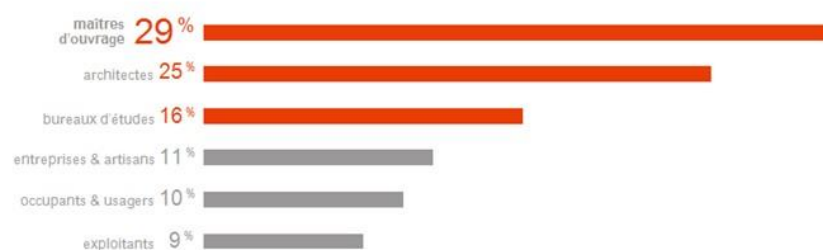
1 600 BÂTIMENTS
VISITÉS depuis 2010
200 EN 2020

OPÉRATIONS VISITÉES

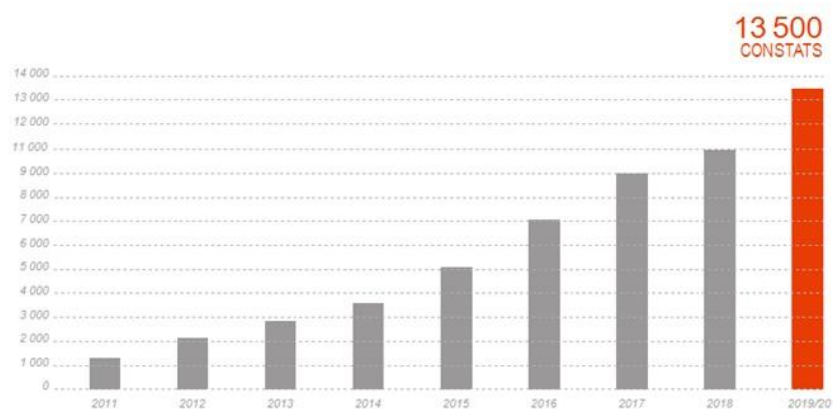




LES ACTEURS RENCONTRÉS



CONSTATS CAPITALISÉS



ITE EN RÉNOVATION

LE CENTRE DE RESSOURCES PÔLE ÉNERGIE BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ



UN SERVICE DÉDIÉ AUX ACTEURS DU BÂTIMENT

Le Pôle énergie Bourgogne-Franche-Comté est un centre de ressources régional qui réunit depuis le 1^{er} juillet 2019 les équipes de Bourgogne Bâtiment Durable et du Pôle énergie Franche-Comté.

Soutenu par la Région Bourgogne-Franche-Comté et l'ADEME, le Pôle énergie a pour mission de MOBILISER les professionnels du bâtiment sur les enjeux de la transition énergétique et de les ACCOMPAGNER dans l'évolution de leurs pratiques professionnelles.

L'équipe, répartie sur deux sites, intervient sur l'ensemble de la région depuis ses locaux de Dijon et d'Héricourt.

NOS MISSIONS

LA FORMATION : AIDER LES ACTEURS DE LA CONSTRUCTION ET DE LA RÉHABILITATION À OBTENIR DE NOUVELLES COMPÉTENCES ET QUALIFICATIONS

En lien avec les organismes et partenaires de formation, le Pôle énergie met en place des outils pour faire évoluer les compétences de l'ensemble des professionnels et futurs professionnels du bâtiment en Bourgogne-Franche-Comté.

- Aider les entreprises à devenir RGE (Reconnu Garant de l'Environnement).
- Déployer les programmes PRAXIBAT®, QualitEnR et FEEBAT en région.
- Proposer et développer des formations répondant aux enjeux du bâtiment performant et de l'urbanisme durable.
- Accompagner et orienter vers des parcours de formation personnalisés.

LE CONSEIL ET L'EXPERTISE : MOBILISER L'ENSEMBLE DES PROFESSIONNELS AUTOUR DU BÂTIMENT DURABLE

Le Pôle énergie assure un rôle de conseils et d'accompagnement pour les professionnels et porteurs de projets publics et privés.

- Apporter des réponses techniques, réglementaires, méthodologiques...
- Valoriser les savoir-faire, les bonnes pratiques et les projets régionaux.
- Identifier et promouvoir des démarches, technologies et méthodes innovantes (produits biosourcés, BIM, économie circulaire, hydrogène...).
- Favoriser le déploiement de démarches territorialisées en s'inspirant de dispositifs existants.

ITE EN RÉNOVATION

L'ACCOMPAGNEMENT : ANIMER DES RÉSEAUX D'ACTEURS SUR LE TERRITOIRE

Le Pôle énergie participe à l'accompagnement et à l'animation de programmes régionaux parmi lesquels :

- Efilogis pour accélérer la rénovation énergétique des maisons individuelles et des bâtiments publics.
- RESET pour améliorer l'efficacité énergétique et le confort hygrothermique dans les établissements de santé et médico-sociaux.
- Déploiement du biosourcé dans la construction.

LES RENCONTRES THÉMATIQUES : FACILITER L'ÉCHANGE DE COMPÉTENCES

Le Pôle énergie organise des temps d'échanges (journées techniques, rencontres, réunions thématiques, Rendez-Vous du Bâtiment Innovant, WebRdv...) afin de permettre aux acteurs du bâtiment de partager leurs expériences et d'approfondir leurs connaissances en matière d'isolation, humidité, qualité de l'air intérieur, économie circulaire, réemploi, confort d'été...

LES RESSOURCES ET LES OUTILS : PARTAGER LES CONNAISSANCES

Le Pôle énergie propose de nombreuses ressources (revue de presse, lettres d'information, guides techniques...) et met à la disposition des professionnels des outils d'autocontrôle (caméra thermique, moniteur radon...).

ITE EN RÉNOVATION

INTRODUCTION

L'ISOLATION THERMIQUE PAR L'EXTÉRIEUR (ITE) : UNE SOLUTION AVANTAGEUSE EN RÉNOVATION.

Qu'elle soit réalisée sous enduit ou sous un bardage ventilé, l'isolation thermique par l'extérieur est une solution retenue en rénovation pour ses nombreux avantages. En comparaison d'une isolation rapportée par l'intérieur, les principaux critères en faveur d'une isolation par l'extérieur sont :

- Une amélioration de la performance de l'enveloppe simplifiée : de nombreux ponts thermiques importants comme ceux créés par les dalles intermédiaires ou les murs de refend sont évités.
- Une intervention en site occupé permettant de conserver tout ou partie des aménagements intérieurs et de maintenir la même surface habitable.
- Un positionnement des parois maçonnées à l'intérieur du bâtiment ce qui permet de bénéficier de l'inertie.

APPRÉHENDER LES NOMBREUSES INTERFACES POUR UNE PERFORMANCE THERMIQUE OPTIMALE

La mise en œuvre d'une ITE doit respecter les textes de référence en vigueur relatifs à la filière sèche (bardage, vêtue et végétée) et à la filière humide (isolants sous enduits). Concernant la famille des isolants sous enduits, ou ETICS (External Thermal Insulation Composite System), le « FOCUS ITE finition enduit » publié par l'AQC en 2019 rappelle les principaux points de vigilance et les bonnes pratiques concernant les pathologies recensées. Elle n'est donc pas développée dans le présent rapport.

À l'échelle du bâtiment, de nombreuses interfaces existent et leur bonne gestion conditionne la réussite de la rénovation. Une vigilance renforcée garantira les économies d'énergie envisagées et la qualité sanitaire à l'intérieur du bâtiment. En effet, les défauts d'isolation engendrent des points froids ce qui augmente les risques de condensation, le développement de moisissures et la dégradation de la qualité de l'air et des matériaux.

En fonction des projets et des choix de rénovation (globale ou par étapes), les interfaces sont plus ou moins nombreuses et difficiles à appréhender. La planification des interventions entre deux postes liés est également un facteur déterminant.

Ce rapport, issu de retours d'expériences, traite des principales interfaces concernant :

- L'ITE et les soubassements
- L'ITE et l'ITI
- L'ITE et les menuiseries et volets roulants
- L'ITE et le mur support
- L'ITE et les éléments rapportés

Enfin, il aborde la protection des isolants en phase chantier et les dégradations potentielles de l'étanchéité à l'eau et à l'air.

ENSEIGNEMENTS CLÉS

Les pages suivantes présentent 12 enseignements principaux issus de l'analyse et de la synthèse des retours d'expériences observés depuis 2010 dans le cadre du Dispositif REX Bâtiments performants. Le choix de ces enseignements s'est fait en fonction de la récurrence des constats observés au sein de l'échantillon, de leur gravité et de l'appréciation des spécialistes du sujet qui ont participé à ce travail.

✓ bonne pratique ✗ non-qualité



Les photos et illustrations de ce rapport sont directement téléchargeables avec leur légende.

Cliquer sur le pictogramme pour les télécharger.



Les enseignements sont téléchargeables indépendamment les uns des autres.

Cliquer sur le pictogramme pour les télécharger.



Certains enseignements ont été déclinés en format vidéo.

Cliquer sur le pictogramme pour les visionner.

ITE EN RÉNOVATION

1 ISOLER LES SOUBASSEMENTS ET PARTIES ENTERRÉES EN CONTACT AVEC L'ESPACE CHAUFFÉ

CONSTAT

- Le soubassement du mur en contact avec les espaces chauffés et/ou la dalle n'est pas isolé.

PRINCIPAUX IMPACTS

- Création d'un pont thermique à la liaison entre la façade et le plancher bas générant une perte de performance de l'enveloppe.
- Risque de pathologies côté intérieur par condensation sur les surfaces non isolées pouvant entraîner salissures, développement de moisissures et dégradation des revêtements intérieurs.

ORIGINE

- Méconnaissance ou sous-estimation des impacts du non-traitement de ce pont thermique.

BONNES PRATIQUES

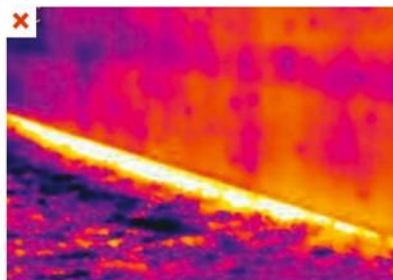
- Assurer la continuité de l'ITE tout en maîtrisant les risques liés à l'humidité au droit des parties enterrées grâce à l'isolation des murs en soubassement et en parties enterrées. La hauteur de l'isolation doit être suffisante pour traiter le pont thermique (30 à 40 cm sous le niveau bas de la dalle intérieure).
- Choisir des isolants imputrescibles, résistant à la compression (remblais) et à la pression hydrostatique.
- Veiller à poser l'isolant en contact direct avec la paroi étanchée et à le fixer uniquement par collage pour éviter de percer l'étanchéité.
- Assurer une rupture de capillarité entre l'isolation du soubassement et l'isolation en partie courante.
- Prendre en compte les déperditions dans l'étude thermique pour définir les besoins réels de chauffage.

Références :

- NF-DTU 20.1 - Ouvrages en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs.
- Dossier 02 - octobre 2010 - Recommandations professionnelles de la CSFE « L'isolation thermique par l'extérieur des parois enterrées avec revêtement d'étanchéité ».
- CPT 3035-v3 du CSTB « Conditions d'emploi et de mise en œuvre des systèmes d'ITE par enduit sur PSE », juin 2018.



L'absence d'isolation des soubassements crée un pont thermique au niveau de la dalle basse.



Le thermogramme permet de mettre en évidence les déperditions thermiques liées à l'absence d'isolation du soubassement.



Les dalles ciment de la terrasse sont enlevées sur une largeur d'environ 40 cm, ce qui permet de décaisser le pourtour de la maison et d'isoler le soubassement.

ITE EN RÉNOVATION

2 RESPECTER LA HAUTEUR MINIMUM DU DÉPART BAS DE L'ISOLATION ⚠

CONSTAT

- L'ITE en pied de façade ou de balcon débute trop bas.

PRINCIPAUX IMPACTS

- Dégradation du système isolant par rejaillissement des eaux de pluie (décollements, moisissures et salissures).
- Risque de remontées d'humidité par capillarité ce qui peut détériorer certains types d'isolants.
- Exposition de la zone basse aux chocs et aux coups.

ORIGINE

- Non-respect des règles de l'art préconisant le départ bas d'une ITE en façade à 15 cm minimum au-dessus du sol extérieur fini.

SOLUTIONS CORRECTIVES

- Poser une plinthe de protection sur l'ITE (carreau céramique ou similaire).
- Décaisser le pourtour pour retrouver une garde au sol suffisante.

BONNES PRATIQUES

- En départ bas sur façade, fixer le profilé de départ à 15 cm minimum du sol extérieur fini.
- En départ bas sur balcon, fixer le profilé de départ à 2 cm du sol si la pente du sol est vers l'extérieur et à 5 cm du sol avec plinthe de protection en partie basse de l'ITE si la pente du sol est vers l'intérieur avec caniveau.
- En façade, assurer la continuité de l'ITE en partie basse (pour éviter le pont thermique à la liaison façade/plancher) par une isolation adaptée du soubassement et de la partie enterrée lorsque c'est possible.

Références :

- CPT3035-v3 : Système d'ITE par enduit sur PSE, juin 2018.
- Rénovation thermique des bâtiments - Points sensibles ITE (ITI, AQC, pôle prévention construction).
- « L'usage du bois dans les bâtiments à la Réunion - 12 enseignements à connaître, enseignement 6, Respecter la garde au sol des pieds de bardage », AQC, 2019.
- Recommandations professionnelles RAGE « Procédés d'ITE par enduit sur PSE », juillet 2014.
- Calepin de chantier « Procédés d'ITE par enduit sur PSE », nov. 2015.
- « L'ITE en rénovation - 12 enseignements à connaître, enseignement 1 : Isoler les soubassements et parties enterrées », AQC, 2021.



Développement de mousse et de moisissures sur une ITE en pied de façade du fait du rejaillissement de l'eau depuis les pavés. ❌



L'ITE descend à fleur du balcon. ❌



Départ de l'ITE à 15 cm minimum du sol. L'isolation des parties enterrées est assurée par du verre cellulaire. ✅

ITE EN RÉNOVATION

3 ASSURER UNE ISOLATION SUFFISANTE À L'INTERFACE ITE ET ITI ⚠

CONSTAT

- Les jonctions entre les parois isolées par l'extérieur et les parois isolées par l'intérieur ne sont pas traitées.

PRINCIPAUX IMPACTS

- Création de ponts thermiques linéiques importants générant une perte de performance de l'enveloppe.
- Risque de pathologies côté intérieur par condensation sur les surfaces non isolées (paroi froide) pouvant entraîner le développement de moisissures ainsi qu'une dégradation des revêtements intérieurs.

ORIGINES

- Absence d'étude thermique permettant d'identifier les points sensibles pour la performance de l'ITE.
- Méconnaissance des impacts du non-traitement de ces ponts thermiques.

SOLUTION CORRECTIVE

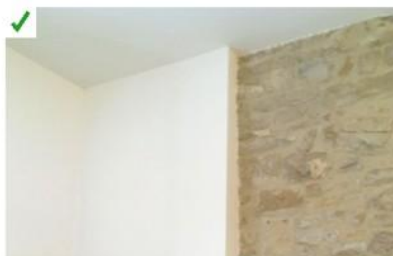
- Réduire le pont thermique en réalisant un retour d'isolant intérieur au droit de l'angle concerné par l'interface ITE/ITI.

BONNES PRATIQUES

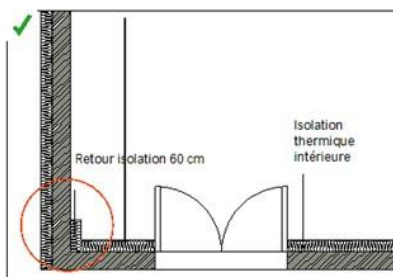
- Réaliser une étude préalable au chantier pour identifier et caractériser les points singuliers sensibles pouvant réduire la performance thermique et créer des désordres.
- Prolonger l'isolation intérieure sur les murs isolés par l'extérieur d'au moins 60 cm.
- Utiliser un isolant performant permettant d'atteindre la résistance thermique souhaitée tout en limitant l'épaisseur visible du décroché et la perte de surface habitable.



L'isolation par l'extérieur de cette maison s'arrête au niveau du mur mitoyen séparant les deux propriétés. Aucun retour d'isolant par l'ITI n'a été prévu sur ce mur. ©AOC



Pour des raisons esthétiques et/ou patrimoniales, le mur de façade de cette maison en pierre est isolé par l'intérieur, alors que les autres murs le sont par l'extérieur. Un retour d'isolant est mis en œuvre et assure le traitement du pont thermique. ©AOC



Pour ce projet de rénovation incluant une isolation par l'extérieur sur les pignons et une isolation par l'intérieur pour les façades, un retour de l'isolation intérieure de 60 cm est prévu pour limiter le pont thermique. ©AOC

ITE EN RÉNOVATION

4 ASSURER LA CONTINUITÉ DE L'ISOLATION ENTRE LES MENUISERIES EXISTANTES ET L'ITE

CONSTAT

- Les retours d'isolation des tableaux n'ont pas été réalisés lors des travaux d'ITE.

N.B. : Le constat s'observe dans le cas de menuiseries posées au nu intérieur des façades ou en tunnel côté intérieur.

PRINCIPAUX IMPACTS

- Création d'un pont thermique important à la liaison menuiseries/gros œuvre entraînant une perte de performance de l'enveloppe.
- Risque de pathologies côté intérieur par condensation sur les surfaces non isolées entraînant un développement de moisissures ainsi qu'une dégradation des revêtements intérieurs.

ORIGINES

- Méconnaissance des impacts du non-traitement de ce pont thermique.
- Rénovation par étapes commençant par le changement de menuiseries sans anticipation de la pose d'une ITE.
- Pose d'une ITE sans changement des menuiseries.
- Non-respect des règles de l'art.

SOLUTIONS CORRECTIVES

- Assurer la continuité de l'ITE en isolant les tableaux avec une épaisseur d'isolant d'au moins 40 mm quand c'est possible.
- Utiliser des isolants très performants, comme un aérogel de silice, si l'épaisseur disponible est inférieure à 40 mm. Avec ce type d'isolants, un recouvrement de la menuiserie de seulement 25 mm permet de limiter le pont thermique.

BONNES PRATIQUES

- Étudier les différentes possibilités de traitement en fonction de la position et des caractéristiques des menuiseries existantes (intérieures ou extérieures, épaisseur des dormant...).)
- Isoler les tableaux seulement si la menuiserie existante est en bon état et peut être conservée.
- En cas de remplacement par des menuiseries neuves, les poser au nu extérieur du mur support et dans le plan de l'ITE.
- Traiter l'interface entre ITE et dormant de la menuiserie par désolidarisation avec profilé de raccordement souple, bande de mousse imprégnée précomprimée ou encore mastic PUR sur fond de joint.



L'isolation des tableaux de fenêtre n'est pas prévue et ne sera pas réalisée. Les menuiseries existantes ne disposent pas de dormants suffisamment larges pour accueillir l'épaisseur d'isolation nécessaire. ❌



L'ITE des parties courantes ① est complétée par l'isolation des tableaux avec une épaisseur de 40 mm d'isolant ②. Cette solution a été possible, car les menuiseries existantes bénéficiaient de dormants suffisamment épais. ✅

Références :

- Cahier CSTB 3709 V2 : Systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur isolant : principes de mise en œuvre autour des baies en liaison avec une fenêtre ou une porte extérieure.
- Guide RAGE : Menuiseries extérieures avec Isolation Thermique par l'Extérieur, 2014.
- NF DTU 36.5 : Mise en œuvre des fenêtres et portes extérieures.

ITE EN RÉNOVATION

5 POSITIONNER LES MENUISERIES AU NU EXTÉRIEUR DANS LE PLAN DE L'ISOLATION

CONSTAT

- Lors d'une rénovation énergétique globale avec ITE, les menuiseries neuves ont été posées en applique intérieure avec isolation des tableaux.

PRINCIPAUX IMPACTS

- L'isolation des tableaux est effectuée avec une épaisseur d'isolation moins importante que les parties courantes et reste un point faible thermiquement.
- Diminution des apports de lumière naturelle entraînant une surconsommation d'éclairage artificiel.
- Pose de nouvelles bavettes plus larges en appui de fenêtre, ce qui augmente les risques de défaut d'étanchéité à l'eau.

ORIGINE

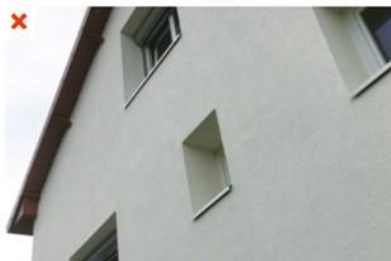
- Défaut de conception.

BONNES PRATIQUES

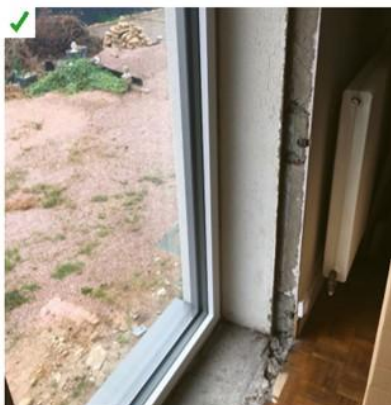
- Prépositionner les nouvelles menuiseries au nu extérieur de l'ITE avec un précadre ou des pattes-équerrres en cas de bouquet de travaux (ITE et menuiseries).
- Poser les nouvelles menuiseries en tunnel au nu extérieur lorsque l'ITE est déjà réalisée.
- Désolidariser le système d'enduit du dormant de la menuiserie pour ne pas créer de points durs. Utiliser de la mousse imprégnée précomprimée, du mastic PUR sur fond de joint, des profilés de raccordement souples. Traiter également les allèges et les linteaux.

Références :

- NF-DTU 36.5 : Mise en œuvre des fenêtres et portes extérieures, mars 2010.
- CPT3709 v2 : Systèmes d'ITE par enduit sur isolant - Principe de mise en œuvre autour des baies.
- Calepin de chantier : Fenêtres avec ITE, juillet 2017.
- Guide RAGE : Menuiseries extérieures avec ITE, nov. 2014.
- Fenêtres : points de vigilance, rapport AQC, avril 2019.



Dans le cadre d'une rénovation globale avec changement de menuiseries et pose d'une ITE, les menuiseries ont été placées au nu intérieur, ce qui crée un pont thermique. L'isolation des tableaux est beaucoup plus faible que l'isolation des parties courantes.



La pose des baies en applique extérieure, alignée dans le plan de l'isolation, permet de s'affranchir des ponts thermiques et d'augmenter les apports de lumière naturelle.

ITE EN RÉNOVATION

6 TRAITER L'INTERFACE ENTRE LES COFFRES DE VOILETS ROULANTS EXTÉRIEURS ET L'ITE ⚠

CONSTAT

- L'ITE en retour des tableaux s'interrompt au niveau des coffres de volets roulants existants.

PRINCIPAL IMPACT

- Pont thermique au niveau des coffres de volets roulants non isolés entraînant une perte de performance de l'enveloppe et un risque de condensation intérieure, des salissures et le développement de moisissures.

ORIGINES

- Les caissons des volets roulants n'ont pas été changés pour des raisons budgétaires.
- Méconnaissance ou sous-estimation de l'importance du pont thermique et de ses impacts.

SOLUTION CORRECTIVE

- Isoler l'intérieur du caisson, si celui-ci est démontable, avec une isolation mince lorsque c'est possible techniquement.

BONNES PRATIQUES

- Favoriser l'installation d'un coffre en applique de baie après la pose de l'ITE. Dans le cas où l'isolation est réalisée après la pose du coffre de volet roulant, la préservation de l'accès pour maintenance du coffre peut nécessiter une limitation d'épaisseur de l'ITE en tableaux.
- Désolidariser le système d'enduit des coffres des volets roulants pour éviter de créer de points durs : utiliser de la mousse imprégnée précomprimée, du mastic polyuréthane sur fond de joint, des profilés de raccordement souples...

Références :

- Guide RAGE : Coffres de volet roulant, mise en œuvre, décembre 2014.
- Calepin de chantier : Coffres de volet roulant, mise en œuvre, août 2017.
- Calepin de chantier : Fenêtres avec ITE, juillet 2017
- NF-DTU 36.5 : Mise en œuvre des fenêtres et portes extérieures, mars 2010.



Pont thermique sur toute la longueur du coffre de volet roulant et maintenance impossible sans démontage localisé de l'ITE en appui du coffre. ⚠



Pont thermique par le caisson de volet roulant extérieur non isolé et situé derrière l'ITE. ⚠



Les volets roulants sont fixés au nu extérieur de l'ITE avec des accessoires adaptés. Le pont thermique est ainsi évité. ⚠

ITE EN RÉNOVATION

7 PRÉPARER LE SUPPORT ET CHOISIR UN PROCÉDÉ D'ISOLATION ADAPTÉ À SON ÉTAT

CONSTAT

- Les supports présentent des peintures ou des enduits fissurés, cloqués et non adhérents.

PRINCIPAL IMPACT

- Risque de décollement et de chute du système isolant.

ORIGINES

- Absence de diagnostic complet des supports, seules les parties courantes ont été examinées.
- Absence de travaux préparatoires.

SOLUTION CORRECTIVE

- Procéder à la préparation des supports avant de poursuivre la pose de l'ITE.

BONNES PRATIQUES

- Réaliser un diagnostic préalable soigné permettant de caractériser l'état du support et sa composition (risque amiante) afin de prévoir les travaux nécessaires avant la pose du système isolant.
- Identifier et traiter les causes des désordres importants du gros œuvre (lézardes, remontées capillaires, humidité, développements fongiques...).
- Préparer les supports : lavage haute pression, sondage, piquage des parties décollées, rebouchage des lézardes, réfection des parties dégradées, des éclats de fer à béton et dressage généralisé si nécessaire.
- Décaper les anciennes peintures pour une pose collée de l'isolant, sinon choisir la pose calée-chevillée. Dans ce cas, étudier le plan de chevillage adapté au bâtiment et à son exposition au vent.
- Adapter le mode de fixation de l'isolant à la nature, l'état et la planimétrie des supports (fixation collée ou fixation mécanique par chevilles).

Références :

- CPT3035-v3 : Systèmes d'ITE par enduit sur PSE, juin 2018.
- Recommandations professionnelles RAGE : Procédés d'ITE par enduit sur PSE, nov. 2015.
- Calepin de chantier « procédés d'ITE par enduit sur PSE », nov. 2015.



Le revêtement du tableau de fenêtre présente des décollements importants et des lézardes. Or l'isolant en polystyrène est fixé uniquement par collage à cet emplacement.



Le support de l'ITE présente des lézardes traversantes. La tenue mécanique de l'isolant par chevilles ne peut être assurée.



L'enduit du mur support de l'ITE se décolle. La préparation du mur par piquage n'est pas prévue.

ITE EN RÉNOVATION

8 DÉSOLIDARISER LES ESCALIERS DU GROS ŒUVRE ⚠

CONSTAT

- Les escaliers en béton (marches, contremarches, paillasses...) ne sont pas désolidarisés de la façade avant la mise en œuvre de l'ITE.

PRINCIPAUX IMPACTS

- Création d'un pont thermique à la liaison entre l'escalier et la façade.
- Risque de pathologies côté intérieur par condensation sur les surfaces non isolées, pouvant entraîner un développement de moisissures ainsi qu'une dégradation des revêtements intérieurs.
- Inconfort thermique généré par la présence de parois froides.

ORIGINE

- Méconnaissance des possibilités de traitement de ce pont thermique.

BONNES PRATIQUES

- Étudier la conformité de la conception et de la mise en œuvre en coordination avec les autres corps d'état concernés (serrurier et menuisier) : conformité structurelle liée aux sollicitations de l'équipement, protection contre les pièges à eau et corrosion.
- Déposer l'escalier existant et mettre en place un nouvel escalier à structure métallique ou bois (légèreté). La fixation au mur support sera réalisée en deux temps. Tout d'abord préalablement à l'isolation, des masses d'ancrage isolantes (PUR haute densité) seront fixées sur le mur support. Ensuite, une fois l'isolation en place, l'escalier sera fixé aux masses d'ancrage prépositionnées au moyen de vis adaptées.
- Mettre en place une nouvelle rampe si la précédente était fixée au mur et a été déposée.



L'escalier en béton n'est pas désolidarisé de la façade isolée par l'extérieur et crée un pont thermique. ⚠



Le soubassement a été isolé avec des panneaux de liège et recouvert d'un parement de protection. Les marches en béton n'ayant pas été désolidarisées, elles créent un pont thermique. ⚠



Désolidarisation de l'escalier portant avec suppression du ferrailage avant la mise en œuvre d'une ITE. Les aciers affleurants sont traités contre la corrosion. ⚠

Référence :

- Guide RAGE : Balcons et coursives métalliques rapportés. Renovation, septembre 2013.

ITE EN RÉNOVATION

9 DÉSOLIDARISER LES PETITS ÉLÉMENTS RAPPORTÉS

CONSTAT

- L'ITE est interrompue au droit des éléments fixés au mur support. Ces derniers n'ont pas été déposés avant les travaux d'isolation.

PRINCIPAUX IMPACTS

- Création de ponts thermiques entraînant une perte de la performance énergétique de l'enveloppe.
- Risque de pathologies à l'intérieur par condensation (salissures, développement de moisissures...).

ORIGINES

- Non-respect des règles de l'art.
- Absence ou mauvaise préparation du chantier.
- Méconnaissance de l'existence de fixations spécifiques.

SOLUTION CORRECTIVE

- Démonter les équipements en place et rétablir la continuité de l'ITE sur la totalité de la façade en respectant les règles de l'art notamment, pour la fixation des éléments à repositionner, la reprise de l'ITE manquante et les finitions.

BONNES PRATIQUES

- Identifier, lors de l'étude préalable, les éléments fixés à la paroi devant être déposés pour assurer une isolation continue.
- Réaliser l'isolation des parois et refixer les équipements au moyen de fixations traversantes à rupture thermique.

Références :

- CPT3035-v3 : Systèmes d'ITE par enduit sur PSE, juin 2018.
- Recommandations professionnelles RAGE : Procédés d'ITE par enduit sur PSE, nov. 2015.
- Focus ITE finition enduit, AQC, 2018.



L'interruption de l'ITE au droit du poteau de fixation de la clôture engendre un pont thermique. ©AQC



La descente d'eau pluviale n'a pas été déposée avant les travaux d'isolation, ce qui génère un important pont thermique linéaire. ©AQC



La descente d'eau pluviale a été déposée, puis refixée sur la façade. Un coude de raccordement en bas d'ITE permet une connexion au collecteur des eaux pluviales. ©AQC

ITE EN RÉNOVATION

10 FIXER LES ÉLÉMENTS RAPPORTÉS AVEC DES SYSTÈMES ADAPTÉS

CONSTAT

- Les colliers des descentes d'eau pluviale, gonds de volets battants ou autres éléments rapportés ont été posés avec des fixations standards directement dans l'ITE.

PRINCIPAUX IMPACTS

- Création de ponts thermiques ponctuels au droit du percement de l'isolation. La multiplicité de ces ponts thermiques ponctuels peut conduire à des déperditions importantes.
- Dégradation de la tenue mécanique de la fixation dans le temps par arrachement ou déformation.

ORIGINES

- Choix de dispositifs de fixation non adaptés.
- Non-respect des règles de l'art.


SOLUTION CORRECTIVE

- Reprendre les défauts de fixation en mettant en œuvre des dispositifs adaptés et restaurer l'étanchéité à l'eau.


BONNES PRATIQUES

- Préciser, dans les documents particuliers du marché (DPM), l'obligation d'usage de dispositifs de fixation à rupture thermique pour le montage de l'ensemble des éléments légers ou lourds rapportés en façade isolée par l'extérieur (descentes d'eau, garde-corps, volets, stores, luminaires, prises électriques, consoles, climatiseurs...).
- Utiliser des dispositifs de fixation à rupture thermique spécifiquement adaptés au type et au poids des éléments rapportés sur un mur isolé par l'extérieur.
- Vérifier le domaine d'emploi des dispositifs de fixation, notamment leur tenue mécanique (résistance à l'arrachement).



La fixation du collier dans l'ITE est légèrement arrachée et bouge. L'étanchéité à l'eau et le maintien de la gouttière ne sont plus assurés. 



Les fixations des descentes d'eau pluviale traversant l'ITE ne sont pas adaptées. La tenue mécanique insuffisante entraîne une dégradation de l'isolant et la création d'un pont thermique. L'étanchéité à l'eau n'est plus assurée. 

Références :

- FD-DTU 45.3 : Bâtiments neufs isolés thermiquement par l'extérieur.
- Système sous Avis Technique.

ITE EN RÉNOVATION

11 PROTÉGER LES ISOLANTS EN PHASE CHANTIER

CONSTAT

- L'isolant mis en œuvre n'est pas protégé de l'humidité et des intempéries pendant le chantier.

PRINCIPAUX IMPACTS

- Dégradation des caractéristiques mécaniques et thermiques des isolants fibreux et tassement dû au poids de l'eau.
- Extraction des liants de cohésion des isolants en laine minérale avec risque de taches sur le système d'enduit.
- Développement de micro-organismes et moisissures au sein de l'isolant.
- Farinage et jaunissement des isolants PSE dus à l'exposition prolongée aux UV.
- Risque d'arrachage ou de décollement des panneaux d'isolant non protégés et exposés au vent.

ORIGINES

- Défaut de planification du chantier.
- Arrêt inopiné du chantier (gel, intempéries durables).

SOLUTIONS CORRECTIVES


- Remplacer les panneaux dégradés ou décollés.
- Poncer les panneaux isolants poudreux et encore adhérents avant l'application du système d'enduit.

BONNES PRATIQUES

- Prévoir un dispositif de protection générale des façades : filet d'échafaudage, bâche. Cette protection permet également d'éviter le risque de spectre UV de l'échafaudage sur la finition.
- Porter une attention particulière aux parties basses soumises aux eaux de rejaillissement (décollement, moisissures, salissures...).
- Prévoir un phasage précis entre la pose de l'isolant et sa protection. Travailler par petites zones et assurer une protection de l'isolant au fur et à mesure.

N.B. : La protection des isolants est également à prendre en compte dès leur réception sur le chantier. Il est donc important de prévoir des zones de stockage propres et à l'abri des intempéries, de protéger les panneaux d'isolant du soleil dès l'ouverture des colis et de veiller au risque incendie pour les isolants combustibles.



Les panneaux de laine minérale sont soumis à la pluie et au vent. Les panneaux en haut de façade se dégradent fortement. 



Protection de la façade et de l'isolant avec une bâche contre les intempéries. 

Références :

- Catepin de chantier : Procédés d'ITE par enduit sur PSE, nov. 2015.
- CPT 3035-V3 : Procédés d'ITE par enduit sur PSE, juin 2018.
- Recommandations professionnelles RAGE : Procédés ITE par enduit sur PSE, juillet 2014.

ITE EN RÉNOVATION

12 TRAITER L'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR ET À L'EAU DES TRAVERSÉES DE L'ITE

CONSTAT

- Le calfeutrement des percements de l'ITE n'est pas réalisé.

PRINCIPAUX IMPACTS

- Risque de dégradation par pénétration d'eau dans le complexe isolant.
- Ponts thermiques ponctuels dont la multiplicité peut conduire à des déperditions importantes.
- Infiltration d'air lorsque les percements traversent la paroi (ITE + mur support).

ORIGINE

- Non-respect des règles de l'art.

SOLUTIONS CORRECTIVES

- Calfeutrer, a posteriori, avec du mastic ou un bouchon d'isolant fibreux collé.
- Atténuer si nécessaire le caractère visible de la réparation avec une finition à la teinte de l'ITE.

BONNES PRATIQUES

- Limiter autant que possible les percements des parois isolées.
- Calfeutrer avec du mastic acrylique extrudé sur fond de joint, un bouchon d'étanchéité entre le câble et le fourreau, une bande de mousse imprégnée précomprimée ou un fourreau en mousse si nécessaire.
- Utiliser des boîtiers électriques avec passage de câbles isolés (interrupteurs, capteurs, détecteurs de mouvements...).



La gaine électrique alimentant la lumière extérieure traverse la paroi isolée et le support de l'ITE. Ce percement, réalisé après la livraison, n'est étanche ni à l'air ni à l'eau. ☹



Une antenne parabolique a été installée après la réception de l'ITE. Le fil traverse l'ITE et le mur support. L'étanchéité à l'air du mur support et l'étanchéité à l'eau de l'ITE sont dégradées. ☹

Références :

- Recommandations professionnelles RAGE : Procédés ITE enduit polystyrène expansé.
- Rénovation thermique des bâtiments, points sensibles ITE/ITI, AQC, 2019.
- Calepin de chantier : Procédé d'ITE par enduit sur PSE, nov. 2015.
- CPT 3035 v3 : Systèmes d'ITE par enduit sur isolant PSE, juin 2018.

ITE EN RÉNOVATION

CONCLUSION

La majorité des difficultés rencontrées sur le terrain, quand elles ne sont pas liées à la mise en œuvre technique, trouvent leur origine dans l'absence ou la mauvaise gestion des interfaces.
Comment y remédier ?

Les enseignements retenus ici exposent différents points de vigilance et des bonnes pratiques pour optimiser le potentiel de l'isolation thermique par l'extérieur.

Il convient ainsi de veiller à :

- L'anticipation des travaux en fonction de l'existant : dès la programmation, il est primordial d'identifier les travaux induits comme la reprise des supports et des soubassements. Le décaissement du pourtour du bâtiment peut s'avérer nécessaire pour assurer une continuité de l'isolation et sa protection. La dépose ou la désolidarisation des éléments rapportés doivent également être notifiées à cette étape.
- L'identification des points singuliers risquant de générer des ponts thermiques : des retours d'isolant sont nécessaires pour assurer la liaison thermique entre l'ITE et l'ITI ainsi que dans le cadre du traitement des tableaux de baie pour des menuiseries posées en applique intérieure.
- La protection de l'isolant au cours du chantier : exposition soleil ou intempéries.
- La gestion de l'étanchéité à l'air et à l'eau au droit des points singuliers.

Quels que soient les postes de travaux engagés, la connaissance et l'identification précises de l'ensemble des interfaces en conception sont le point de départ. Une liste exhaustive permet de bénéficier d'une vision globale des impératifs du chantier.

En fonction des relevés de l'existant, des travaux prévus simultanément ou par étapes, une solution technique doit être discutée et proposée avec les professionnels concernés. Des carnets de détails et le phasage des interventions permettront alors une ITE optimisée.

ITE EN RÉNOVATION

GLOSSAIRE

ADEME	Agence de la transition écologique
AQC	Agence qualité construction
CPT	Cahier de prescriptions techniques
CSTB	Centre scientifique et technique du bâtiment
DPM	Documents particuliers du marché
DTU	Document technique unifié
ETICS	External thermal insulation composite system (système d'isolation thermique extérieure par enduit)
ITE	Isolation thermique par l'extérieur
ITI	Isolation thermique par l'intérieur
PROFEEL	Programme de la filière pour l'innovation en faveur des économies d'énergie
PSE	Polystyrène expansé
UV	Ultra-violet

ITE EN RÉNOVATION

LES MISSIONS DE L'AQC

OBSERVER L'ÉVOLUTION DES DÉSORDRES ET DES PATHOLOGIES

La priorité est donnée au recueil et à l'analyse d'informations sur les désordres. Une méthode spécifique de recueil et de traitement des données est mise en place : le SYstème de COLlecte des DÉSordres (Sycodés).

Les données produites font apparaître les techniques et les ouvrages les plus sinistrants ainsi que les causes de ces sinistres. Elles permettent également de mesurer les progrès des professions.

En complément, l'AQC conduit une enquête d'envergure nationale sur les risques dans les bâtiments performants aux plans énergétique et environnemental.

IDENTIFIER LES SIGNES DE QUALITÉ

L'Observatoire des signes de qualité a été conçu et enrichi par l'AQC, à partir de l'analyse des référentiels techniques et des conditions d'utilisation des diverses marques. Il a abouti à la conception d'un moteur de recherche des signes de qualité au service des professionnels et des maîtres d'ouvrage. Il est disponible sur le site internet de l'AQC.

CHOISIR LES PRODUITS

La Commission Prévention Produits mis en œuvre (C2P) agit au sein de l'AQC avec trois objectifs clés :

- tenir compte des enseignements de la pathologie pour améliorer les produits et les textes qui régissent leur mise en œuvre ;
- éviter que de nouveaux produits ou textes ne soient à l'origine d'une sinistralité importante et répétée ;
- attirer l'attention des professionnels lors de leur choix technique sur les produits et/ou procédés, susceptibles de poser des problèmes.

Le champ traité par la C2P est vaste puisqu'il couvre le domaine traditionnel : normes et documents techniques unifiés (NF DTU), Règles professionnelles, et le domaine non traditionnel : Avis Techniques (ATec), Documents Techniques d'Application (DTA)...

CONSTRUIRE AVEC LA QUALITÉ EN LIGNE DE MIRE

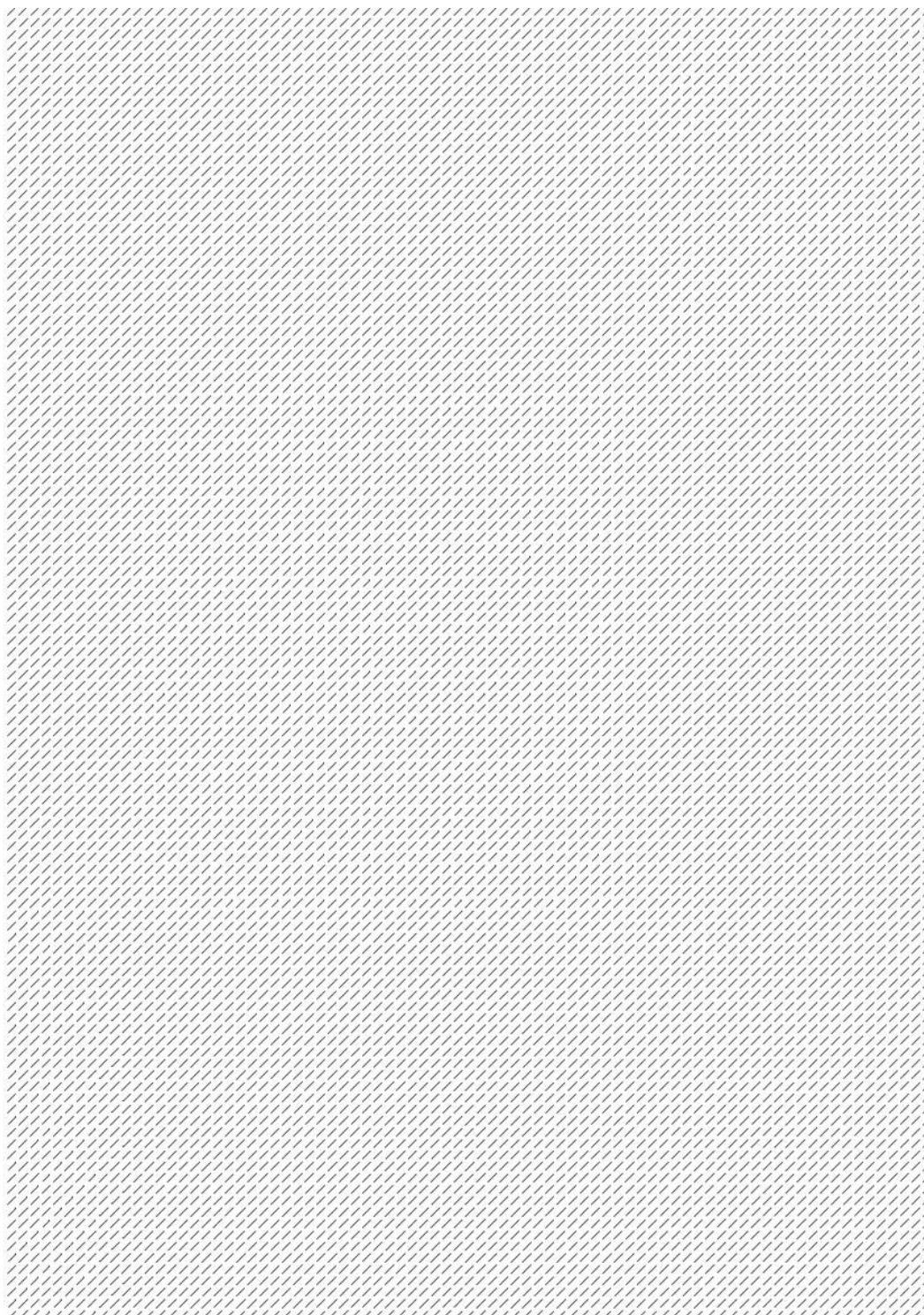
L'AQC développe des actions de prévention (publications techniques, Fiches pathologie bâtiment, articles dans la revue...) et accompagne les professionnels dans l'adoption de bonnes pratiques (démarches qualité, documents de sensibilisation).

La Commission Prévention Construction (CPC) s'est fixée comme objectif à sa création de :

- développer des actions sur les pathologies les plus coûteuses ou les plus nombreuses ;
- mobiliser les professionnels ;
- travailler sur les causes profondes de la non-qualité ;
- s'ouvrir aux règles et nouveaux systèmes constructifs susceptibles de générer des risques.

PRÉVENIR DÉSORDRES ET PATHOLOGIES

La revue Qualité Construction, le site internet de l'AQC, le Rendez-vous Qualité Construction et les Journées destinées aux formateurs, la présence active sur des salons comme BePOSITIVE ou BATIFRAIS, sont l'illustration dynamique de la **volonté** permanente de communication de l'AQC avec son environnement.



DANS LA MÊME
COLLECTION**ISOLATION DES RAMPANTS -
12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE**

Ce rapport a été élaboré en partenariat avec Ekopolis. Il a été réalisé grâce au soutien financier du programme PROFEEL. Il présente 12 enseignements majeurs sur l'isolation des rampants en rénovation.

**LA VENTILATION DOUBLE FLUX
EN RÉNOVATION - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE**

Ce rapport, élaboré en partenariat avec CCE et Ville et Aménagement Durable, a été réalisé grâce au soutien financier du programme PROFEEL. Il présente 12 enseignements majeurs sur la ventilation double flux en rénovation.



LA VENTILATION SIMPLE FLUX EN RÉNOVATION - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE



L'ISOLATION DES COMBLES PERDUS - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE



INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE ET D'EAU CHAUDE SANITAIRE - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE



LE BIM : QUELLE APPROPRIATION PART LA FILIÈRE ? - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE



LA VENTILATION NATURELLE À LA RÉUNION - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE



AMÉLIORATION DE LA PERFORMANCE THERMIQUE DU BÂTI ANCIEN - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE



LA CONSTRUCTION BOIS - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE



BÂTIMENTS ÉQUIPÉS DE SYSTÈMES DE PILOTAGE - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE



LES MENUISERIES EXTÉRIEURES - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE



HUMIDITÉ DANS LA CONSTRUCTION - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE

Retrouvez l'ensemble des publications du Dispositif REX Bâtiments performants sur :

www.dispositif-rex-bp.com

DispositifREXBP

2021 - Conception graphique : P. Javard - ISBN : 978-2-35443-637-7

réalisé avec le soutien financier de :



11 bis, avenue Victor Hugo, 75116 Paris | T 01 44 51 03 51 | <https://qualiteconstruction.com>