

CHANTIERS PROFEEL DE RÉNOVATION GLOBALE

Réalisation, suivi et analyse
de la mise en œuvre

DÉCEMBRE 2025

PROJET RESTORE - BRETEVILLE-L'ORGUEILLEUSE (14)



BRETTEVILLE-L'ORGUEILLEUSE (14)



SOMMAIRE

CONTEXTE	01
1 RÉNOVATION D'UNE MAISON AUTONOME 1990-2000	02
2 POURQUOI CETTE SOLUTION POUR CETTE MAISON ?	04
3 LA SOLUTION DE RÉNOVATION	06
4 LES ÉTAPES DU CHANTIER DE RÉNOVATION	08
5 LES ACTEURS DU PROJET	12
6 PHASAGE DES TRAVAUX DE LA CONCEPTION À LA LIVRAISON	14
7 COORDINATION DES TRAVAUX, LES ÉTAPES PAR LOT TECHNIQUE	16
8 POINTS TECHNIQUES, RISQUES, FOCUS ET SOLUTIONS	18
9 DESCRIPTION TECHNIQUE	20
10 PERFORMANCE DE LA SOLUTION	22
11 COÛT DE LA SOLUTION ET AIDES DISPONIBLES	26
12 RÉPLICABILITÉ DE LA SOLUTION TECHNIQUE	28
13 RETOUR D'EXPÉRIENCE SUR LE CHANTIER	30
14 LE PROJET RESTORE CONTEXTE ET OUTILS	32

→ Cette fiche chantier a été co-rédigée par le CSTB, les acteurs du chantier (artisans et maîtrise d'œuvre) et deux entreprises assurant le suivi financier du chantier (Urbanis et K&+).



Issu du programme **PROFEEL**, le projet **RESTORE** a pour objectif de tester, développer et enrichir des solutions techniques intégrées, innovantes et répliques pour faciliter le déploiement à grande échelle de la rénovation globale et performante de maisons individuelles. Dans la pratique, l'ambition du projet **RESTORE** est de fiabiliser et optimiser ces solutions de rénovation pour des types de maisons très répandus à l'échelle d'un territoire, d'une région, voire de la France entière.



Les abords des villes sont parsemés de maisons individuelles qui ont des caractéristiques proches. Construites en brique, parpaing ou béton, ces maisons à bas coût furent proposées sur catalogue par les constructeurs de maisons individuelles pour l'accès à la propriété de tous. Leurs occupants sont aujourd'hui à la recherche de solutions de rénovation performantes et de qualité.



La solution de rénovation Baticok 1 développée dans le cadre du projet **RESTORE** s'applique à certains types de maison dont celles dites « maisons autonomes 1990-2000 » à étage aménagé au-dessus d'un plancher intermédiaire à structure bois de type creux, dont fait partie la **maison située à Bretteville-l'Orgueilleuse** présentée dans cette fiche.



La rénovation de cette maison est un enjeu crucial pour le projet **RESTORE** car le suivi de ce chantier permet de constituer un retour d'expérience riche d'enseignements quant aux verrous techniques, économiques ou sociaux qui ralentissent la massification des rénovations de maisons individuelles. Ce chantier **RESTORE** est également l'occasion d'instrumenter les composants d'enveloppe et de mesurer les consommations et conditions de confort après travaux afin d'évaluer la performance réelle de la maison rénovée.



La solution Baticok 1 est une rénovation avec isolation de la toiture par découverture totale qui inclut une étanchéification à l'air et au vent globale de la toiture dont une attention particulière à la jonction toiture-mur. Pour ce chantier, une isolation complémentaire est créée au-dessus de l'isolation existante. Le plan d'étanchéité à l'air est alors assuré par la mise en place d'un écran HPV. Cette solution fait de cette rénovation une opération témoin de référence menée par des acteurs locaux engagés.



Cette fiche raconte l'histoire de ce chantier d'exception qui a vu travailler de concert professionnels, experts et scientifiques vers un objectif commun : le développement et l'expérimentation d'une solution de rénovation globale et performante adaptée à des types de maison à la morphologie similaire.

RÉNOVATION D'UNE MAISON AUTONOME 1990-2000



Carte d'identité

Année de construction	1992
Surface habitable	91 m ²
Nombre d'étages	RDC+1 sous combles
Présence sous-sol	Non
Présence combles aménagés	Oui
Mitoyenneté	Non, garage attenant
Historique	Changement des fenêtres, porte-fenêtre et volets au RDC

Typologie

Maison autonome 1990-2000 (Type D1.1)

Pour en savoir plus

- Consultez la fiche typologie
- Consultez la classification typologique RESTORE pour une vue d'ensemble de l'approche typologique



Solution

BATICOK 1 Isolation toiture par découverture totale**

Pour en savoir plus

- Consultez la fiche solution Baticok 1*
- Visionnez le timelapse

* La fiche solution a été conçue au cours du programme de recherche Rénostandard. La solution a été adaptée pour le chantier de Bretteville-l'Orgueilleuse.

** Variante légère de la solution originale : se référer à la page suivante pour plus de détails.

Témoignages

« Cette technique permet d'isoler l'ensemble de la toiture par l'extérieur en traitant de façon efficace l'étanchéité à l'air et au vent de la jonction toiture-mur. De plus l'intervention se faisant par l'extérieur, le chantier a un faible impact sur la vie des occupants. »

CSTB, équipe de suivi du chantier et de mesure de performance

« L'audit énergétique préalable a permis d'identifier et d'expliquer la problématique d'isolation thermique et d'étanchéité à l'air de la toiture, et de proposer la solution Baticok 1. L'entreprise consultée par le ménage s'est parfaitement saisie de l'enjeu technique et a de surcroît proposé une variante de la solution initiale Baticok 1, optimisée en terme de faible poids rapporté sur la charpente. »

Jean Hourany, thermicien du bâtiment et auditeur habilité par la région Normandie

« Notre démarche de rénovation énergétique s'est imposée suite au coût élevé de l'électricité d'une part et d'une déperdition énergétique de notre maison d'autre part, entraînant un ressentiment de froid malgré le chauffage. »

Ménage (retraités)

« Nous visons toujours la performance. Cela veut dire que nous devons d'abord, comprendre les besoins de nos clients et identifier les défauts de l'enveloppe. Puis nous attachons de l'importance à traiter les points singuliers pendant la réalisation des travaux. Ce projet en témoigne. »

Arthur Piquet, directeur d'ABC isolations, entreprise spécialisée en isolation de bâtiment

AVANT RÉNOVATION

MURS

Parpaing + ITI 8 cm polystyrène

CHAUFFAGE ET ECS

Insert fermé d'ancienne génération + chauffage électrique + ballon ECS à résistance électrique chauffante

TOITURE

Charpente en bois + laine de verre sous rampants + tuiles



PLANCHER BAS

- Sur vide sanitaire : hourdis béton isolé en sous-face (polystyrène)
- Sur garage : Plancher bois isolé en sous-face (laine de verre + polystyrène)

MENUISERIES

- Bois, PVC ou Alu avec volets battants en RDC. Double vitrage 4/16/4 en majorité

VENTILATION

Ventilation simple flux autoréglable

PIGNONS

Parpaing + ITI 8 cm polystyrène

APRÈS RÉNOVATION

Maison rénovée : isolation de la toiture par découverture totale avec panneaux d'isolant et étanchéification à l'air et au vent de la jonction toiture/mur (voir la solution détaillée dans la partie 3 : La solution de rénovation)



INNOVATION

Isolation toiture avec matériaux partiellement biosourcés et forte étanchéité à l'air et au vent à l'interface mur-toiture

POURQUOI CETTE SOLUTION POUR CETTE MAISON ?

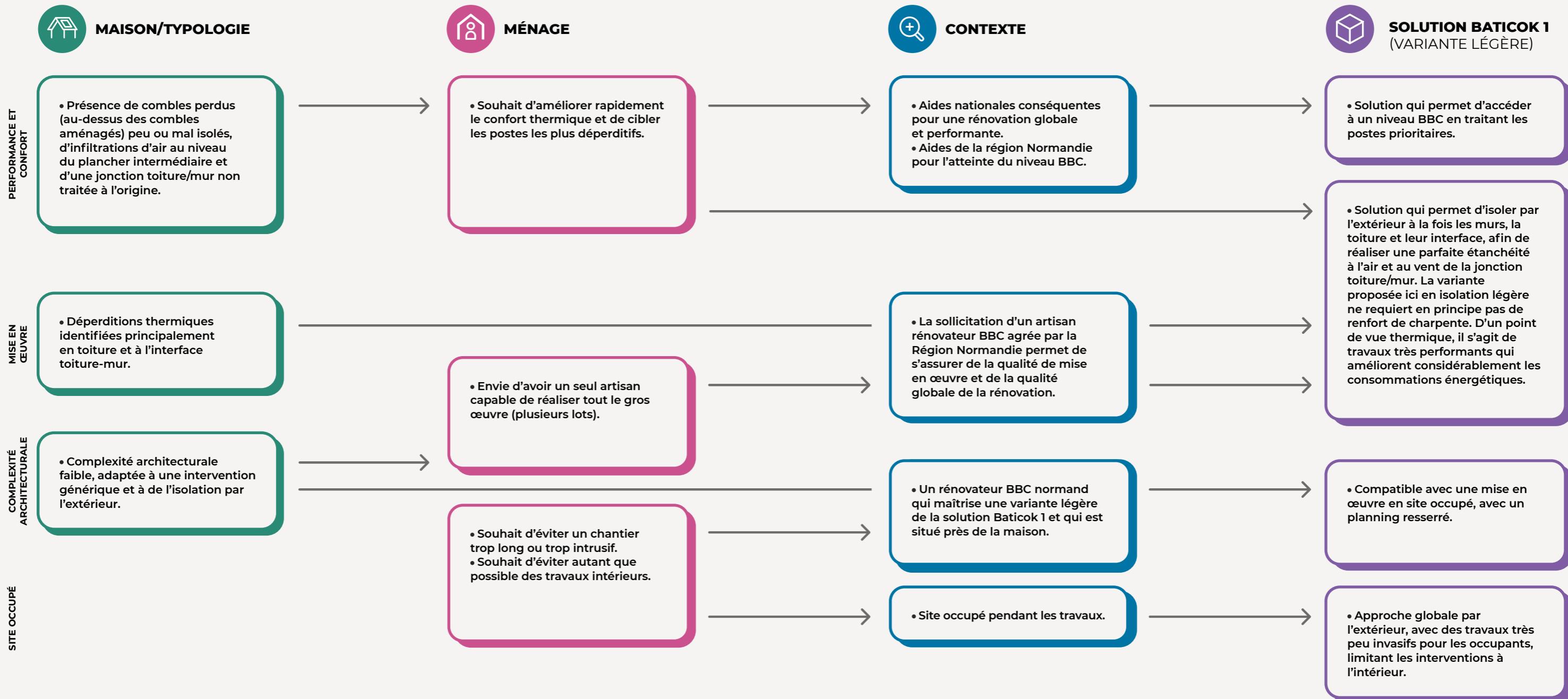
Avantages de la solution

Les maisons individuelles construites entre la fin des années 1970 et le début des années 1990 présentent une **forte compatibilité avec la solution Baticok 1**, qui combine **traitement renforcé de l'étanchéité à l'air** de la jonction toiture/mur et **isolation complète** de la toiture avec un isolant biosourcé. La solution Baticok 1 répond à la problématique spécifique de pénétration du vent dans l'épaisseur du plancher intermédiaire creux dont cette typologie souffre. Elle est également **adaptée aux chantiers en site occupé** en limitant les interventions à l'intérieur du logement et en assurant une montée en performance significative sur le plan du confort thermique, tant en hiver qu'en été.

Réciproquement, l'**architecture (volumétrie simple, peu d'éléments saillants)**, l'**absence fréquente de mitoyenneté** et l'**accès facile par le jardin** facilitent la pose des isolants et le travail en toiture typique de cette solution.

La présente solution en est une variante de la solution de référence. Elle a été développée par l'entreprise ABC isolations de Bayeux. Cette variante contient moins d'isolant biosourcé mais elle présente l'avantage de ramener moins de charge sur la charpente et d'optimiser l'épaisseur de la toiture.

C'est la correspondance entre la maison, le ménage, le contexte et la solution qui a permis ce chantier :



LA SOLUTION DE RÉNOVATION

La solution Baticok 1 répond à l'objectif du ménage de réaliser une rénovation globale et performante de leur maison. Cette solution innovante accompagnée par le projet RESTORE repose sur plusieurs gestes de rénovation ciblant les éléments clés de l'enveloppe et des systèmes du bâti : l'isolation de la toiture, le remplacement des menuiseries et la modernisation des systèmes énergétiques. Ces travaux permettent d'améliorer les performances thermiques de la maison sur quelques lots clés et de limiter les consommations énergétiques du logement tout en améliorant le confort d'été et d'hiver de ses occupants. La priorité a été ici donnée à la toiture et l'interface toiture-mur.

- Toiture :** amélioration de l'isolation thermique et de l'étanchéité à l'air et au vent pour réduire les déperditions de chaleur et améliorer le confort intérieur. L'isolation de la toiture réalisée pour ce projet suit une approche en *sarking*, qui consiste à poser l'isolant au-dessus des chevrons et dont l'étanchéité à l'air est assurée par une membrane HPV raccordée en partie haute du mur. Ce procédé garantit une performance thermique optimale en diminuant les infiltrations d'air dans le plancher intermédiaire creux et en assurant une bonne étanchéité à l'air à la jonction toiture-mur.

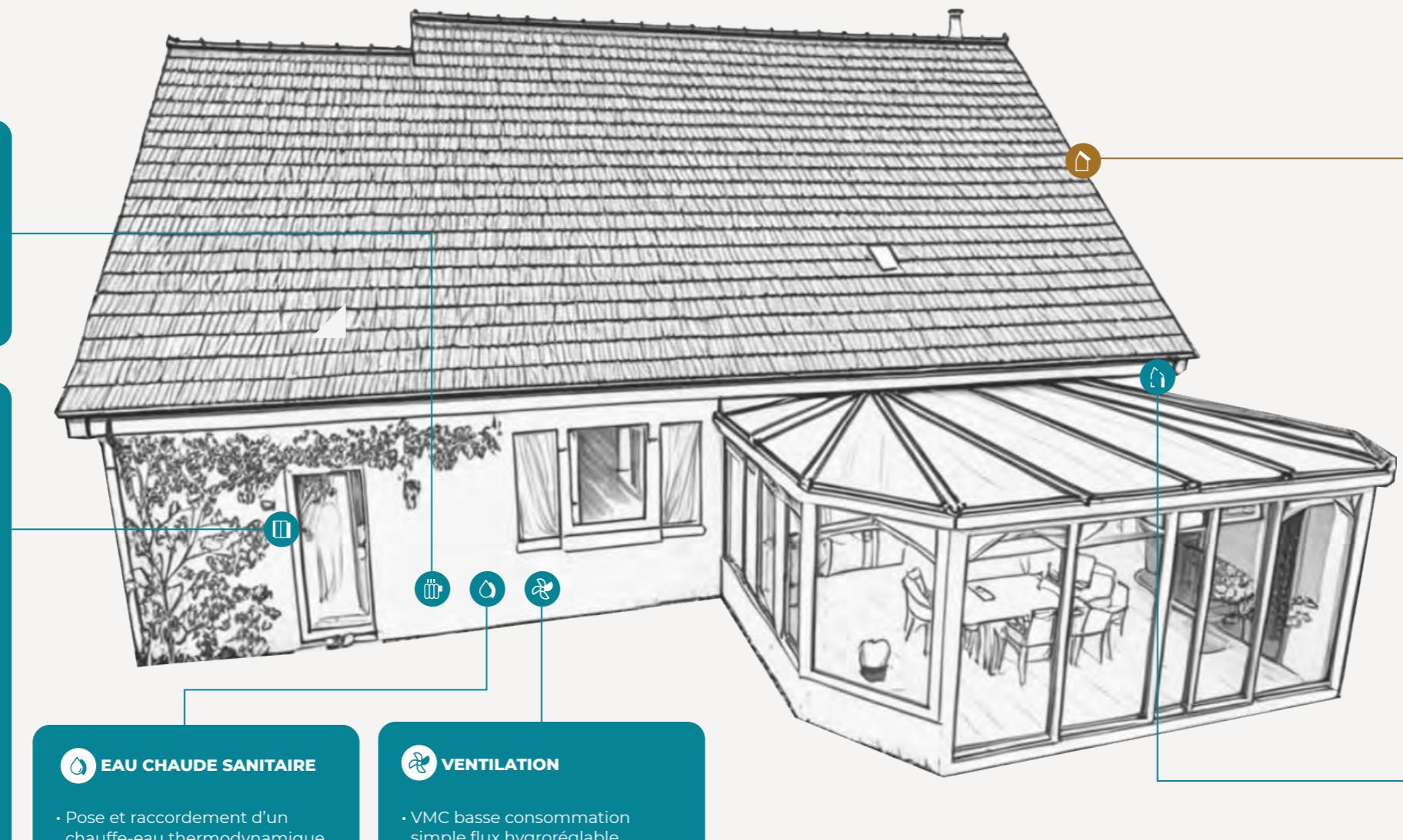
- Pignon sud-ouest :** ITE avec procédé ETICS PSE conventionnel (hors solution innovante Baticok 1).
- Menuiseries :** remplacement ou amélioration des ouvrants afin de garantir une meilleure étanchéité à l'air.
- Systèmes énergétiques :** modernisation des installations de chauffage, de ventilation et de production d'eau chaude sanitaire pour une efficacité accrue et une réduction de la consommation.

INTERFACES ★

Traitement des interfaces

- Continuité de l'isolation entre mur et toiture.
- Jonction de la toiture du garage avec celle de la maison.
- Interfaces toiture/lucarnes et toiture/fenêtre de toit : habillage, tablettage, raccords d'étanchéité, isolation des jouées de la lucarne...
- Etanchéité à la périphérie des percées des équipements de chauffage et de ventilation (abergement de cheminée, sorties de la ventilation...).
- Reprise de la zinguerie et de la couverture suite aux travaux sur la toiture.
- Interface entre mur et menuiseries : isolation et habillage des tableaux.

INNOVATION ★



CHAUFFAGE

- Poêle à pellets :
 - Puissance : 2,6 à 7,4 kW ;
 - Rendement : 92,5 %
 - Taux de CO : 0,012 %
 - Norme : EN 14785
 - Classe énergétique A++

MENUISERIE EXTÉRIEURE

- Fenêtre PVC :
 - Vitrage 4/20/4 remplissage Argon
 - Uw : 1,4 W/m².K
 - Sw : 47 %
 - TLw : 57 %
- Porte de service en PVC avec oculus vitrée :
 - Uw : 1,4 W/m².K
 - Sw : 39 %
 - TLw : 51 %
- Fenêtres de toit (sur le pan de toiture opposé) :
 - dépose et repose de deux fenêtres de toit et de leurs protections solaires
 - remplacement d'une 3^e fenêtre de toit et de sa protection solaire avec leur équivalent neuf

VENTILATION

- VMC basse consommation simple flux hygroréglable.
- VMC avec module de réglage individuel pour chaque pièce.

LES ÉTAPES DU CHANTIER DE RÉNOVATION



Dépose et préparation de la toiture

Avant d'installer l'isolant, il est nécessaire de déposer la couverture sur un premier versant de la toiture afin d'accéder à la charpente et de vérifier l'état de la charpente, de l'isolant pré-existant et du support pour s'assurer qu'ils sont en bon état. Après vérification, les autres versants de la couverture sont découverts.



Pose du premier isolant thermique

La nouvelle isolation est réalisée en deux couches pour optimiser les performances. La première couche en fibre de bois (60 mm) est posée entre les chevrons.

Pour en savoir plus
Consultez le module de présentation



Pose du pare-vapeur

Le pare-vapeur est placé entre l'isolant en fibre de bois et l'isolant en polyuréthane pour limiter l'accumulation d'humidité. Le niveau de résistance thermique important apporté par le polyuréthane permet de s'assurer que le pare-vapeur est bien côté chaud. Il est fixé à l'aide de rubans adhésifs étanches pour assurer la continuité du système.

Pour en savoir plus
Consultez le module de présentation



Extension de la charpente en rive basse

Les bas de pente sont rallongés pour éviter d'avoir de gros bandeaux et pour créer un débord plus marqué au-dessus du mur.



Pose du deuxième isolant thermique

La 2^e couche en polyuréthane (130 mm) apporte une bonne résistance thermique avec un faible encombrement. Les panneaux isolants sont fixés à l'aide de vis adaptées traversant les chevrons.

Pour en savoir plus
Consultez le module de présentation



Repose de la couverture et des fenêtres de toit (dont une neuve)

Les tuiles sont fixées sur les liteaux. Les points singuliers (cheminées, lucarne, faîte) sont traités par une isolation thermique continue et des raccords d'étanchéité à l'air. Un test d'étanchéité à l'air est réalisé pour s'assurer que l'ensemble est bien protégé contre les intempéries et les infiltrations d'air.



Mise en place de la ventilation sous couverture

Une lame d'air est créée entre l'écran de sous-toiture et la couverture grâce à des contre-liteaux. Cette lame d'air de 4 cm permet de ventiler la toiture. En été elle permet de réduire la surchauffe de la couverture, en hiver elle permet l'évacuation de l'humidité et donc de réduire le risque de condensation sous couverture.

Pour en savoir plus
Consultez le module de présentation



Pose de l'écran de sous-toiture HPV (Haute Perméabilité à la Vapeur)

Placé au-dessus de l'isolant sous la couverture, il protège contre les infiltrations d'eau (pluie, neige) tout en permettant à l'humidité résiduelle de s'évacuer vers l'extérieur. Il doit être bien tendu et maintenu par les contre-liteaux. Il sert également d'étanchéité à l'air grâce à son raccordement à la maçonnerie.

Pour en savoir plus
Consultez le module de présentation



Traitements de la lucarne

Les tuiles présentes sur les jouées de la lucarne sont déposées afin de permettre la mise en œuvre d'une isolation thermique par l'extérieur. Une isolation est réalisée entre les chevrons, complétée par la pose d'un panneau rigide type OSB 3 sur la surface. Un isolant en polystyrène expansé est ensuite collé sur l'OSB à l'aide d'une colle compatible en dispersion, avant l'application d'un enduit de finition.



SUR CHANTIER

LES ÉTAPES DU CHANTIER DE RÉNOVATION

10



Fin des travaux

13



Installation du ballon thermodynamique

Un ballon thermodynamique est installé pour la production d'eau chaude sanitaire (ECS). Le ballon fonctionne comme une pompe à chaleur en prélevant les calories dans l'air et fonctionnant avec un fluide à faible impact sur l'effet de serre.

12



Installation du poêle à pellet

Le chauffage repose sur l'utilisation de pellets en biomasse comprimée. Le conduit de la cheminée a été réutilisée.

11



**Installation de la VMC –
Mise en œuvre et intégration
esthétique**

L'installation de la VMC (Ventilation Mécanique Contrôlée) a été réalisée dans le respect de la performance énergétique visée tout en garantissant une intégration discrète et esthétique des réseaux dans le logement. Dans la cuisine, les gaines ont été soigneusement dissimulées dans un caisson construit sur mesure, s'harmonisant avec les volumes existants.



Isolation thermique extérieure (ITE) du pignon Sud-Ouest

Une ITE avec enduit (procédé ETICS) a été mise en œuvre à l'aide de panneaux de polystyrène expansé d'une épaisseur de 140 mm, conférant une résistance thermique $R = 4,5 \text{ m}^2.\text{K/W}$. L'isolant est protégé par un système d'enroulage (procédé ETICS) qui assure à la fois une protection contre les chocs et la durabilité du système.



SUR CHANTIER

5 LES ACTEURS DU PROJET



ENTREPRISE ISOLATION THERMIQUE

ABC ISOLATIONS

Arthur Piquet

ABC Isolations intervient sur tout type de bâtiment, qu'il s'agisse de constructions neuves ou de rénovations. Crée en 1990, ABC Isolations couvre plusieurs techniques d'isolation, incluant l'isolation par l'extérieur, l'isolation des combles et des murs, ainsi que la mise en place de systèmes d'étanchéité à l'air.
Charpente - Couverture, Menuiserie - Escalier, Isolation extérieure, Porte et Fenêtre, Maçonnerie, Extension - Rénovation

Pour en savoir plus
www.abc-isolations.fr



AUDITEUR

Bâtiderm ingénierie

Jean Hourany

BET Efficacité énergétique du bâtiment. Auditeur normand depuis 2014. Crée en 2012, l'entreprise est gérée par Jean Hourany. 15 ans d'expérience en thermique et 16 ans en R&D dans l'industrie. Études thermiques, approche globale, mesures, simulation thermique dynamique. Maîtrise d'œuvre en rénovation thermique. Accompagnateur Renov depuis 2025.

Pour en savoir plus
www.batiderm.fr



OCCUPANTS

Les occupants ont habité la maison au cours des travaux.



CHAUFFAGISTE (INSTALLATEUR DU POÈLE)



ASSUREURS



PLOMBIER



COORDINATEUR

C'est ABC Isolations qui a assuré la coordination des travaux avec notamment le couvreur, l'ITE pour le pignon et la VMC.



PILOTE DU PROJET RESTORE

Entreprise publique à caractère industriel et commercial créée en 1947, le CSTB travaille au service des acteurs de la construction et de l'aménagement urbain.

Le CSTB est ainsi pilote du projet RESTORE développé dans le cadre du programme PROFEEL.

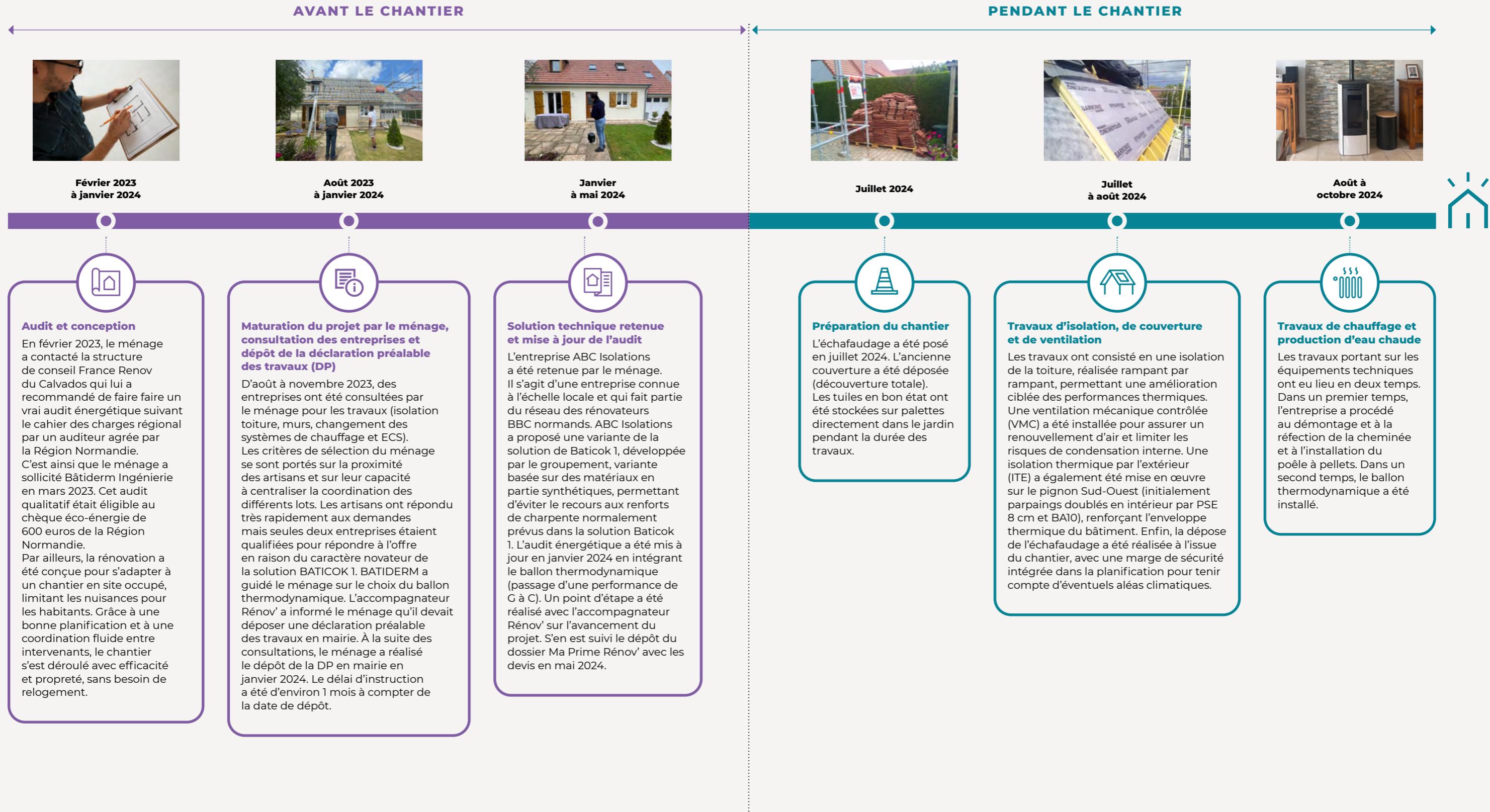
Le projet RESTORE est en lien avec le programme de recherche du CSTB « Réhabilitation multicritère des bâtiments ».

Pour en savoir plus

Consultez le programme de recherche

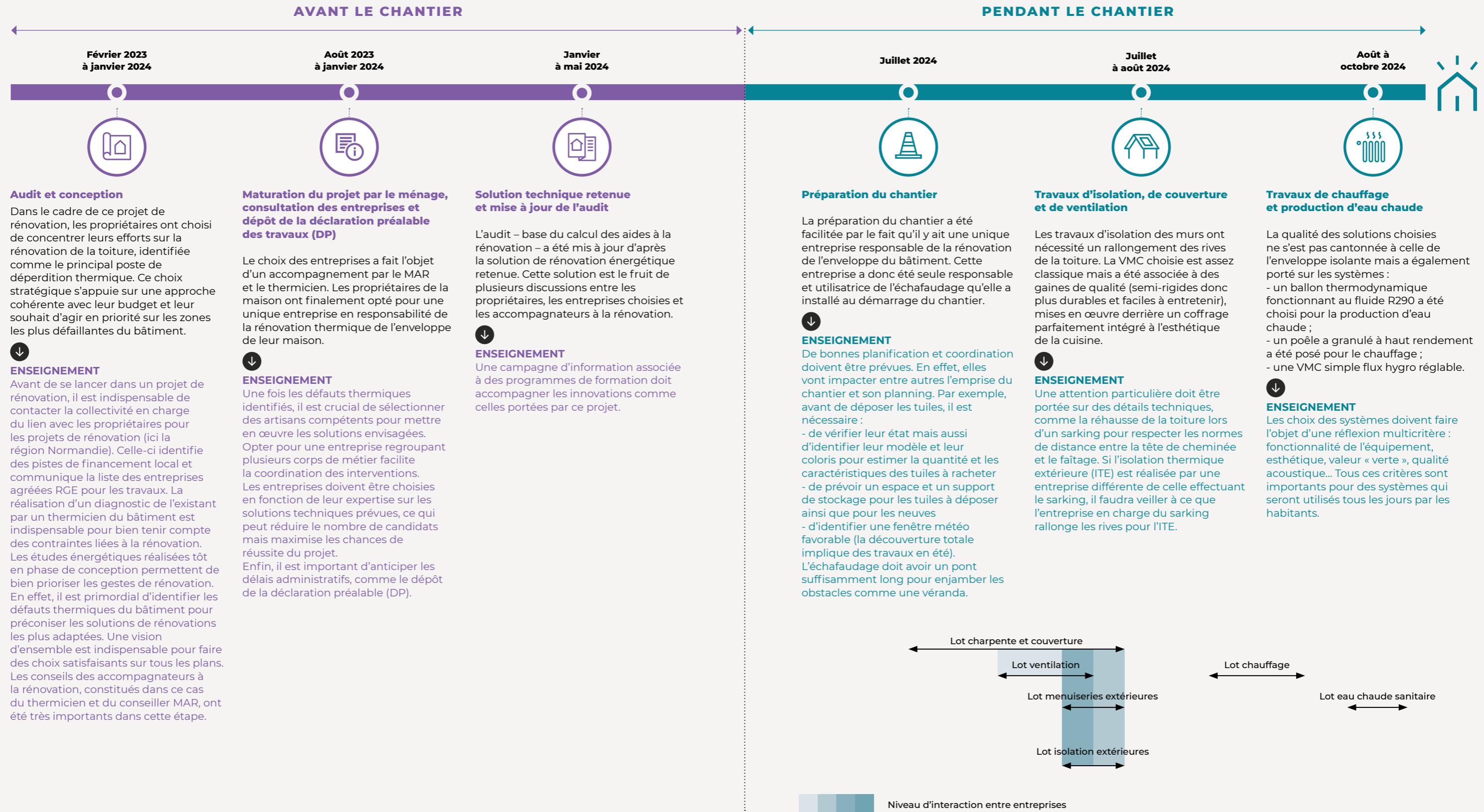
CSTB
le futur en construction

PHASAGE DES TRAVAUX DE LA CONCEPTION À LA LIVRAISON



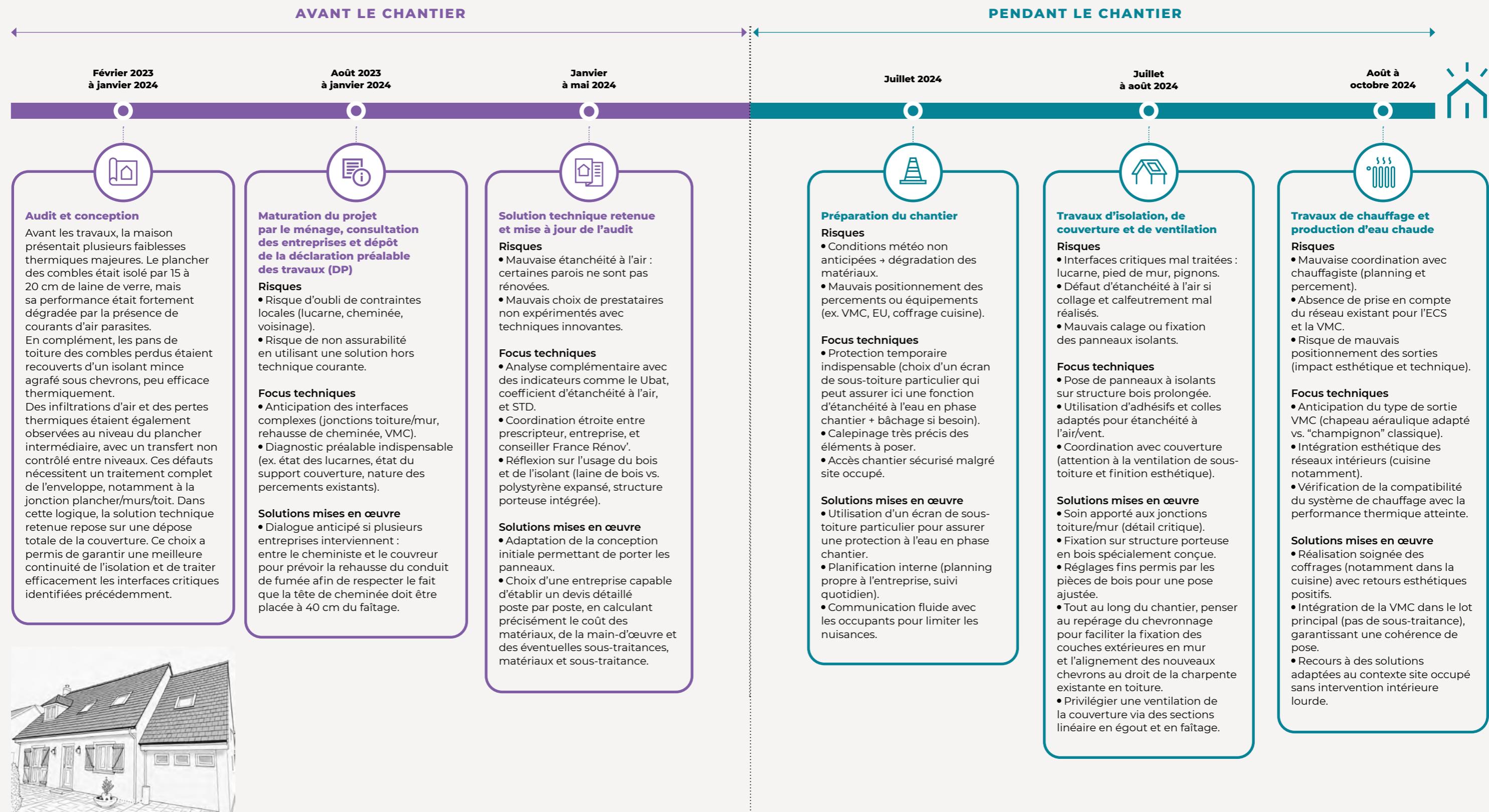
COORDINATION DES TRAVAUX

LES ÉTAPES PAR LOT TECHNIQUE



POINTS TECHNIQUES

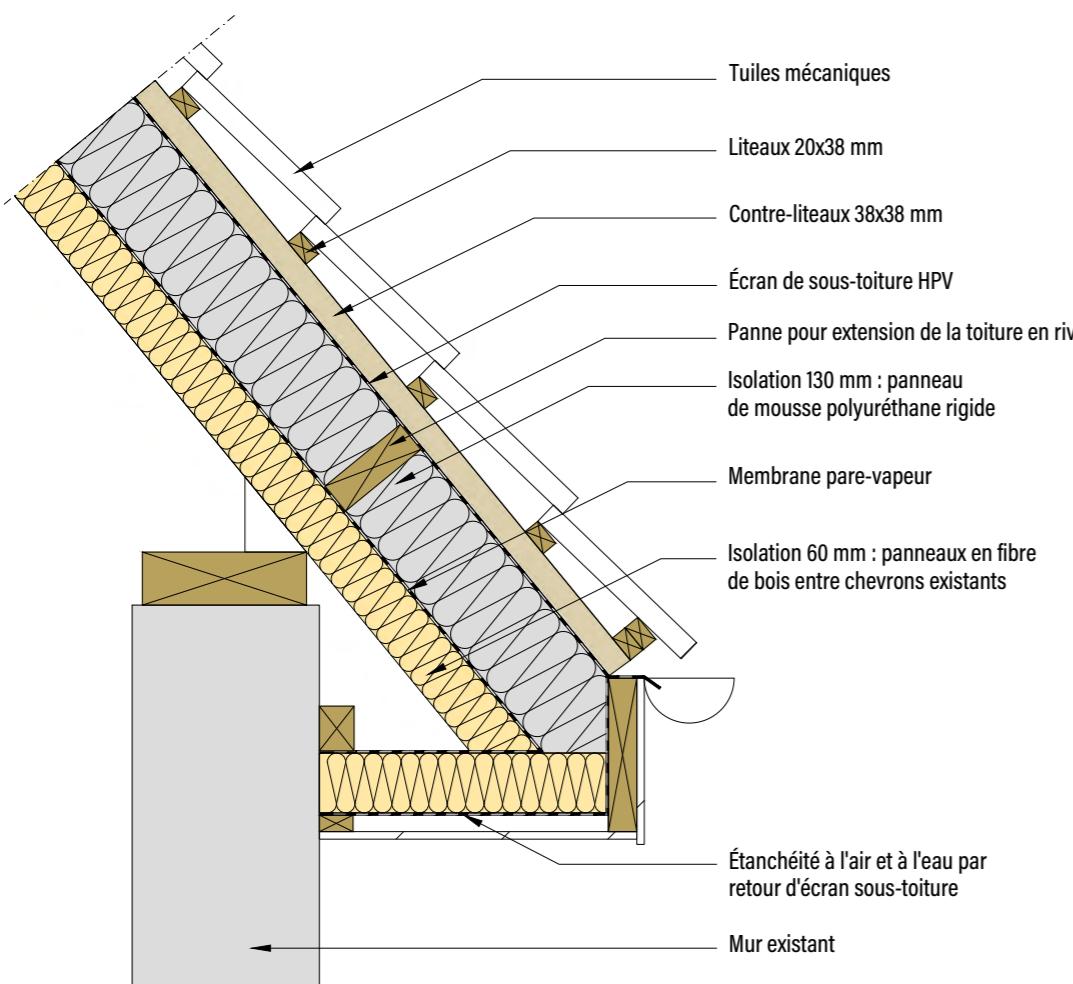
RISQUES, FOCUS ET SOLUTIONS



DESCRIPTION TECHNIQUE



Détail 1 : Jonction mur-toiture
(coupe verticale)

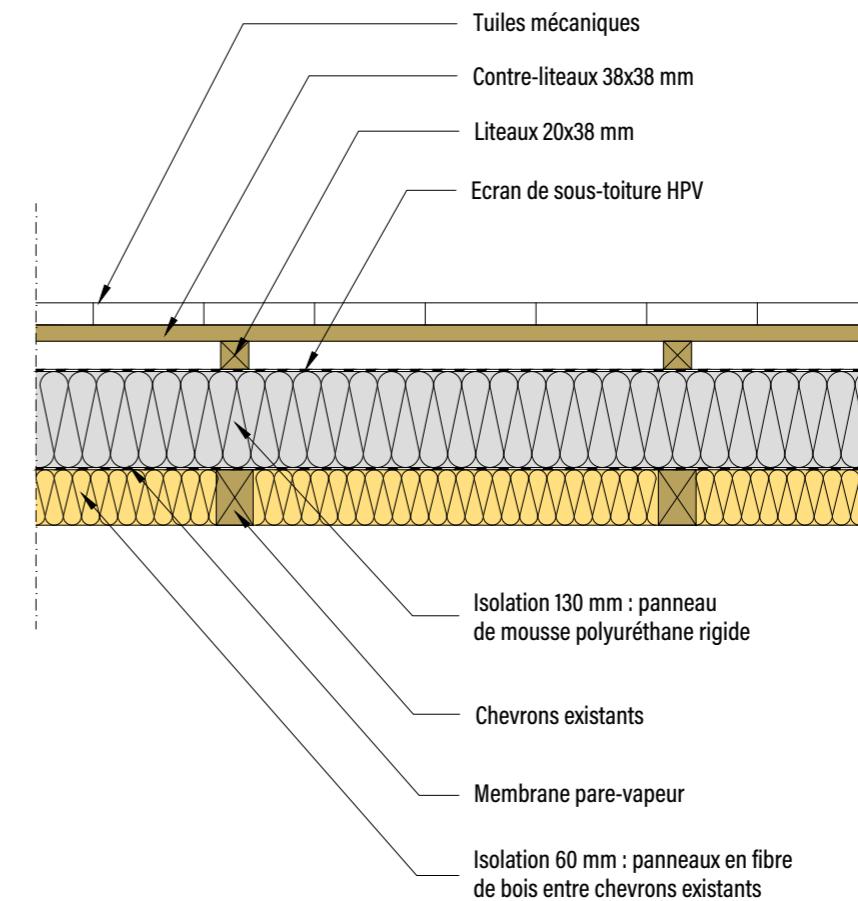


L'isolant existant sous chevrons n'est pas représenté dans les détails ci-dessus.

Analyses de risque hygrothermique

Une étude a été réalisée à l'aide du logiciel WUFI afin d'analyser les potentiels risques liés aux transferts hygrothermiques (condensation et apparition de pathologies type moisissures) dans la solution de rénovation proposée. Cette étude a permis d'écartier le risque sous réserve d'une réalisation soignée, et est valable dans les conditions d'étude du présent chantier exclusivement (climat, matériaux et épaisseurs des isolants et des parois existantes, etc.). La sensibilité aux caractéristiques des matériaux mis en œuvre est importante et l'étude ne couvre donc que les références de produits spécifiques et la zone géographique considérée pour ce chantier.

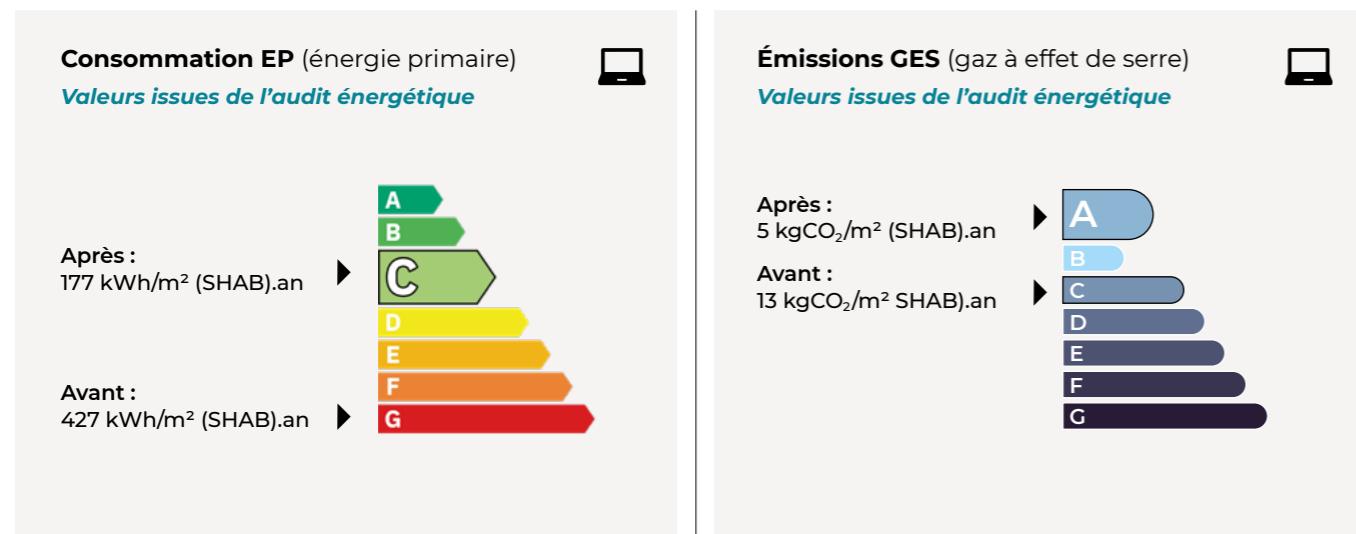
Détail 2 : Coupe transversale toiture
(coupe verticale)



PERFORMANCE DE LA SOLUTION

DONNÉES ÉNERGÉTIQUES ET ENVIRONNEMENTALES

Données énergétiques et environnementales réglementaires
issues de scénarios d'usage réglementaires (cf. température intérieure fixée à 19°C)



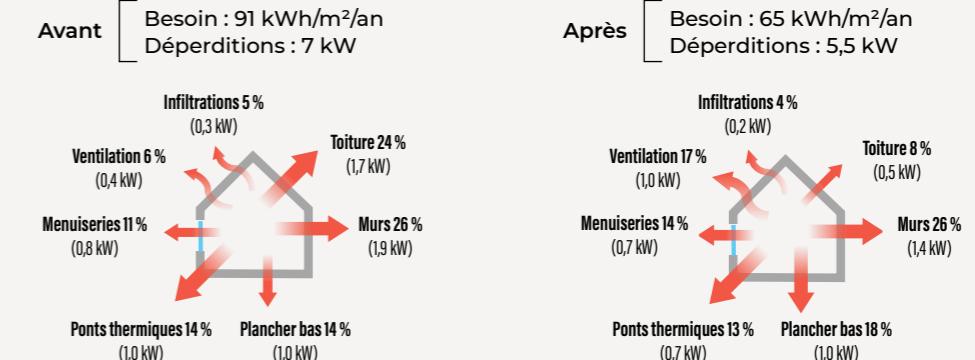
Les données issues des calculs réglementaires de l'audit énergétique sont obtenues par des simulations basées sur des hypothèses conventionnelles.

PERFORMANCE DE L'ENVELOPPE

Besoin en chaleur

Valeurs issues des simulations thermiques dynamiques (STD) réalisées par le bureau d'études thermiques, sur la base de scénarios réalistes par rapport aux usages des ménages.

Les besoins en chaleur sont divisés par 1,4 grâce à la rénovation.
Les déperditions (EN 12831) sont réparties comme ci-dessous :



Par temps froid, les déperditions thermiques d'un bâtiment sont composées des déperditions par transmission à travers l'enveloppe (Ubât), par renouvellement d'air (ventilation) et par infiltrations d'air froid depuis l'extérieur (étanchéité à l'air).

Ubât (performance de l'isolation)



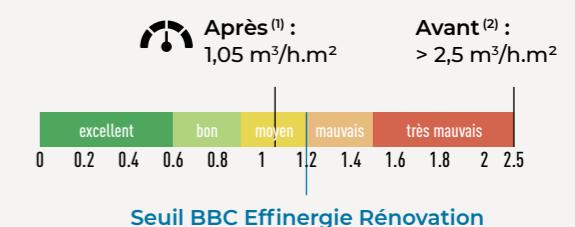
Le test SEREINE permet de mesurer les déperditions thermiques par transmission à travers l'enveloppe du bâtiment et indiquées par le coefficient Ubât. Le Ubât mesuré est meilleur que les prévisions de calcul.

(1) Valeurs issues de l'audit énergétique.
(2) Valeur mesurée par la méthode SEREINE.

Pour en savoir plus

- Consultez le projet SEREINE
- Consultez la méthodologie SEREINE
- Consultez les résultats détaillés des mesures SEREINE sur ce chantier

Etanchéité à l'air



La mesure de l'étanchéité à l'air permet de quantifier le flux d'air extérieur qui s'infiltra dans le bâtiment à travers les défauts de l'enveloppe, notamment en hiver. Plus ce flux d'air est faible, plus les déperditions thermiques par infiltration sont limitées. L'étanchéité à l'air pourrait être améliorée en complétant les travaux engagés : ce résultat illustre bien une rénovation partielle.

(1) Valeur issue du test d'étanchéité à l'air.
(2) Hypothèse issue de l'audit énergétique..

Indicator mesuré Indicator calculé

Indicator mesuré Indicator calculé

PERFORMANCE DE LA SOLUTION

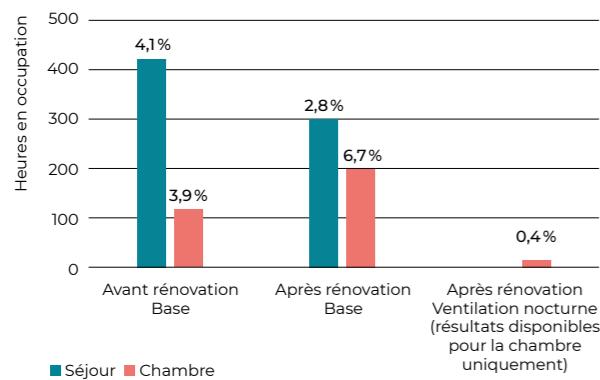
CONFORT

Confort d'été calculé

Valeurs issues des simulations thermiques dynamiques (STD) réalisées par l'auditeur thermicien, avec un fichier météo considérant un été « chaud » (utilisation des températures maximales moyennes sur 2010-2019).



Nombre d'heures et pourcentage du temps en occupation en situation d'inconfort (température $\geq 26^{\circ}\text{C}$)



Le confort d'été est évalué par le nombre d'heures en occupation en situation d'inconfort, c'est-à-dire quand la température opérative dépasse le seuil d'inconfort. Pour ce chantier, étant donné le climat normand, le seuil est pris à 26°C . Les situations avant et après rénovation sont comparées, pour deux scénarios d'occupation :

- le scénario de base : volets entrouverts en journée l'été, sauf en période caniculaire (fermeture totale). Pas d'ouverture des fenêtres.
- le scénario « Ventilation nocturne » : même usage des protections solaires que dans le scénario de base ; fenêtres ouvertes la nuit (de 20h à 7h) en été.

En l'absence de ventilation nocturne, la maison est légèrement sujette à la surchauffe, avant comme après rénovation. Les travaux améliorent le confort dans le séjour ; dans les chambres de l'étage la rénovation augmente le nombre d'heures d'inconfort, néanmoins les températures maximales atteintes sont moins hautes (33°C avant travaux, 30°C après). Dans tous les cas, le confort est rétabli par l'ouverture des fenêtres la nuit. La fermeture des occultations, notamment des fenêtres de toit, est indispensable à la maîtrise de la surchauffe.



Indicator measured

Indicator calculated

COÛT DE LA SOLUTION ET AIDES DISPONIBLES

Coût total des travaux liés à la performance

81000 € HT

Surface habitable : 91 m²

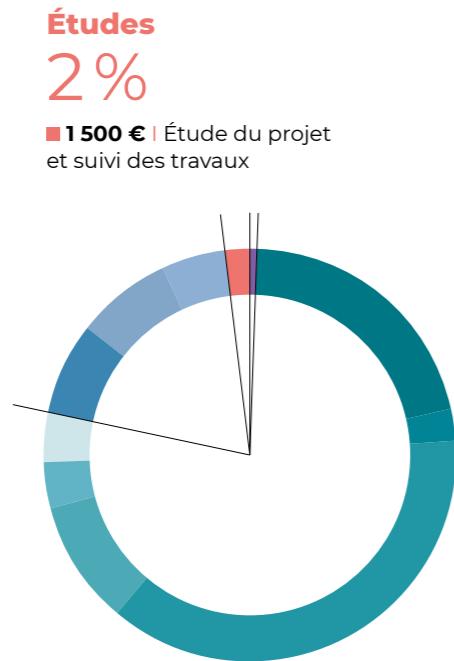
Équipement

20%

y.c raccordements et mise en place de réseaux si inexistant.

- 4000 € | Chauffe-eau thermodynamique
- 6000 € | Poêle à granulés
- 6000 € | VMC simple flux hygro A

— Innovation
---- Travaux induits par l'innovation



À savoir :

- Les travaux décrits ici sont détaillés dans les parties 3 et 4
- Les prix incluent fourniture et pose et sont hors taxe
- Les prix proviennent de devis
- Les coûts n'intègrent pas les travaux d'aménagement intérieur
- La coordination de chantier assurée par le ménage n'a pas été chiffrée

Bilan : retour sur investissement du ménage

En 1 an, la rénovation globale de la maison sera remboursée via l'économie d'énergie, estimée à 250 kWh/m² SHAB/an (hors financement PROFEEL de l'innovation) : Les travaux ont été concentrés sur le poste de déperdition énergétique le plus important de la maison (la toiture) et sur

l'amélioration des systèmes énergétiques. L'amélioration de la performance énergétique (classe G à C du DPE) a un impact fort sur la valeur de la maison (plus-value de 22 % selon statistiques notaires, comptabilisée dans le calcul du temps de retour sur investissement).

Plan de financement des travaux (TTC)

Aides financières

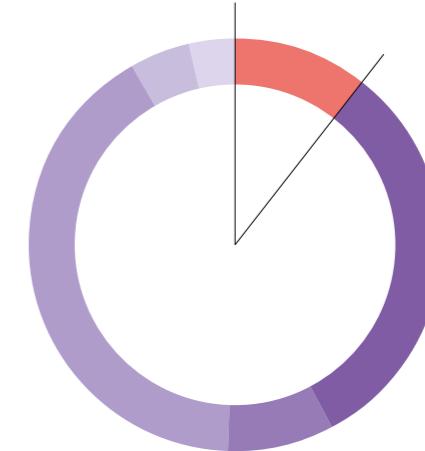
76 000 €

- 4000 € | Aide Région Normandie (chèque éco-énergie Normandie)
- 3000 € | Aide Département du Calvados
- 35 000 € | MaPrimeRénov' «Parcours accompagné»
- 7000 € | Bonification «Sortie de passoire énergétique»
- 27 000 € | Financement PROFEEL de l'innovation*

Reste à charge

9 000€

- 9000 € | Apport personnel



À savoir. Les aides varient en fonction des revenus du ménage et des conditions appliquées à la date du chantier. Les montants ci-dessus s'appliquent uniquement au chantier décrit dans cette fiche.

* Le chantier a été financé en partie par PROFEEL dans le cadre de l'expérimentation du projet RESTORE. Le financement couvre le surcoût de la solution innovante qui à terme pourrait baisser en fonction de la maturité de la solution et des économies d'échelle.

URBANIS



Urbanis accompagne les propriétaires et les copropriétés dans leurs projets de rénovation énergétique dans le cadre de dispositifs publics ou de commandes directes de syndicats de copropriétaires. Cet accompagnement technique et financier vise à la réalisation de travaux durables pour améliorer le confort des habitants et lutter contre la précarité énergétique. L'amélioration de la performance énergétique des logements permet une économie sur les charges ainsi qu'une diminution des émissions de gaz à effet de serre. En tant que partenaire, Urbanis a apporté son expertise sur des aspects d'ingénierie financière pour l'amélioration de l'habitat, en accompagnant le CSTB sur les dispositifs d'aides financières disponibles et en aidant les ménages à monter leurs dossiers de subvention, ainsi qu'à trouver des solutions pour le financement du reste à charge, facilitant ainsi l'accès à des rénovations ambitieuses innovantes et efficaces.

K&+ ARCHITECTURE GLOBALE



Thomas Fernandes, co-gérant, responsable du pôle Économie de la société K&+ Architecture Globale.

K&+ Architecture Globale est un cabinet d'architecture de 47 personnes situé à STRASBOURG (67) intégrant un pôle Économie constitué de 5 personnes, des Architectes au nombre de 25 et un pôle Réalisation de 12 personnes additionné de quelques personnels administratifs. Thomas FERNANDES est également membre de l'UNTEC et Président Département 67-68 de ce syndicat depuis 2024.

Sur ce projet, une mission de conseil pour l'économie de la construction des projets pour les chantiers du projet RESTORE nous a été confiée par le CSTB. Dans le cadre de cette mission l'objectif était d'analyser les devis pour vérifier les tarifs pratiqués par les entreprises, l'entièreté des prestations et la synthèse financière des coûts. Il s'agissait également de créer un retour d'expérience de ce chantier en vue de la réplicabilité de ces projets au niveau National.

RÉPLICABILITÉ DE LA SOLUTION TECHNIQUE

Les points forts de cette solution pour sa réplicabilité

- Haute performance énergétique :** la solution permet un traitement renforcé des déperditions en toiture et par les murs, atteignant des niveaux proches du BBC Rénovation.
- Haute performance environnementale :** solution compatible avec des produits bio sourcés.
- Nuisances faibles :** Travaux compatibles en site occupé puisque l'isolation est réalisée par l'extérieur sans intervention à l'intérieur (délais réduits, et confort maintenu pour les occupants).
- Adaptabilité au bâti diffus :** la technique est compatible avec de nombreuses maisons des

années 70 à 90, à charpente traditionnelle ou fermette, fréquentes dans le parc pavillonnaire.

Points à améliorer pour la réplicabilité

- Coûts importants en cas de chantier d'une seule maison.** Potentiellement, les coûts pourraient être diminués après maîtrise de la solution sur plusieurs chantiers d'un même territoire.
- Coordination inter-lots à anticiper :** l'enchaînement des travaux (ITE, couverture, VMC, poêle) nécessite une coordination rigoureuse entre les corps de métier, notamment si tous ne font pas partie d'un groupement intégré.



	Conception	Facilitation technique	Moyens humains et logistiques	Durabilité	Contraintes territoriales	Évolution des coûts et économie d'échelles	Cadre réglementaire	Personnalisation	Amélioration et avantages	Gestion des nuisances
TECHNIQUE										
CONTEXTE										
Conception										
Facilitation technique										
Moyens humains et logistiques										
Durabilité										
Contraintes territoriales										
Évolution des coûts et économie d'échelles										
Cadre réglementaire										
Personnalisation										
Amélioration et avantages										
Gestion des nuisances										
Frein à la réplicabilité		Réplicabilité facilitée								

RETOUR D'EXPÉRIENCE SUR LE CHANTIER

Réseau Rénovateur BBC Normandie

ABC Isolation et BATIDERM Ingénierie (Jean HOURANY) font partie du réseau rénovateurs et auditeurs BBC Normandie (Bâtiment Basse Consommation). Il s'agit d'un réseau de professionnels spécialisés dans la coordination des projets de rénovation globale et conventionnés par la Région Normandie. Ces professionnels cherchent à répondre aux exigences du niveau BBC et ainsi améliorer la performance énergétique

des habitations. Des aides sont ainsi mises en place par la région pour encourager la rénovation des bâtiments énergivores, notamment pour des ménages aux revenus modestes, souhaitant mettre en place des solutions innovantes.



AUDITEUR ÉNERGÉTIQUE JEAN HOURANY

“ La solution Baticok 1 développée par le charpentier et rénovateur BBC Julien Couillard a déjà montré ses preuves. La présente variante légère de la solution Baticok 1 permet elle aussi d'isoler la toiture et de résoudre la problématique d'infiltration d'air dans le plancher intermédiaire. Un peu moins performante écologiquement et dotée d'une plus faible inertie thermique, elle nécessite moins de compétence en charpente et permet un parfait traitement des lucarnes type chien assis. C'est une solution facile à dupliquer pour des entreprises déjà compétentes en pose d'isolation par l'extérieur et en étanchéité à l'air.



ENTREPRISE ISOLATION THERMIQUE ARTHUR PIQUET

“ L'audit énergétique et le ressenti des occupants nous ont permis de détecter qu'une grande partie des déperditions et de l'inconfort provenait d'une mauvaise étanchéité au vent dans le plancher intermédiaire. Dans ce cas, nous offrons une solution technique adaptée qui consiste à isoler la toiture par l'extérieur. L'amélioration thermique est réalisée par l'isolant mis en œuvre mais aussi l'étanchéité à l'air de la maison par une membrane pare vapeur et l'étanchéité à l'air de l'isolant par le pare-pluie HPV. Il faut être très attentif au traitement des points singuliers pour rendre les travaux très performants, comme par exemple sur ce chantier : la lucarne, les fenêtres de toit, les jonctions murs/toiture.



OCCUPANT

“ Les intervenants nous ont totalement satisfaits. ABC Isolation, entreprise très compétente, travaille avec des sous-traitants sérieux (toiture entre autres) dans des délais courts et respectés ; c'est comme si on avait affaire à un intervenant unique.

LE PROJET RESTORE

CONTEXTE ET OUTILS

Issu du programme PROFEEL, le projet RESTORE présente des solutions innovantes de rénovations, qui seront hébergées sur la plateforme Pro'Reno.



PROFEEL

Des outils et solutions innovants au service de la rénovation

Le programme PROFEEL, ce sont 8 projets compris entre 2022 et 2025 (dont le projet RESTORE) pour faciliter et fiabiliser la rénovation énergétique des bâtiments existants.

Autant de défis qui symbolisent l'engagement de notre filière, celle du bâtiment, à répondre aux enjeux de la transition énergétique. Les 3 points importants sont la bonne connaissance du parc, la fiabilisation et la massification de la réhabilitation performante et enfin l'accompagnement des solutions innovantes dans l'acte de réhabiliter. Ce programme est financé dans le cadre du dispositif des CEE.

Pour en savoir plus
www.programmeprofeel.fr

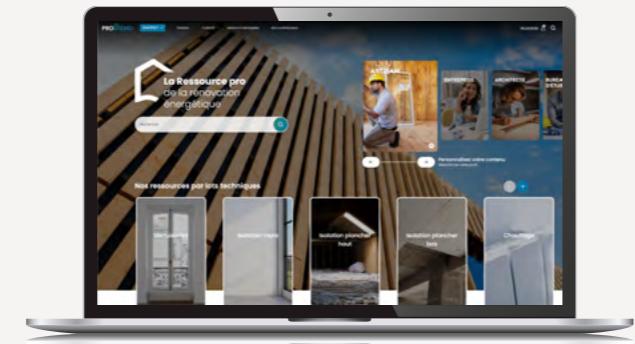


PRO'RENO

La ressource professionnelle de la rénovation énergétique

Pro'Reno est une plateforme pour accéder aux ressources PROFEEL, et notamment à l'ensemble des documents produits dans le cadre de RESTORE.

Pour en savoir plus
www.prreno.fr



RESTORE

Déployer des solutions intégrées et innovantes pour la rénovation performante des maisons individuelles

Développer et fiabiliser, à l'aide notamment de chantiers de référence, de nouvelles solutions innovantes et répliques de réhabilitation de maisons individuelles à destination de groupements professionnels. RESTORE fait suite au projet RENOSTANDARD. Les cibles principales sont les artisans, les entreprises de travaux, les maîtres d'oeuvres, les concepteurs d'innovations de solutions technique et les professionnels de l'accompagnement. Le but est d'outiller ces intervenants sur toute la durée du projet de rénovation d'une maison.

Pour en savoir plus
• Consultez le site web
• Regardez la vidéo de présentation



LES SOLUTIONS DÉVELOPPÉES PAR RESTORE



D'autres chantiers ont bénéficié de l'innovation Baticok 1.

Pour en savoir plus
Consultez les fiches chantier de Fleury-sur-Orne et Ponts-sur-Seulles



Une étude sur la réplique de la solution Baticok 1 a été développée pour RESTORE.

Pour en savoir plus
Consultez l'autodiagnostic de réplique



D'autres solutions ont également été développées dans le cadre de RESTORE.



L'ensemble des typologies des maisons individuelles est à retrouver en ligne.

Pour en savoir plus
Consultez la classification typologique RESTORE



Un détail des coûts de la solution Baticok 1 dans ce chantier à destination des professionnels est également disponible.



Pour en savoir plus
Consultez le diagnostic de faisabilité



Un module de présentation à destination des professionnels permet de retracer la solution Baticok 1 avec des détails techniques et des retours d'expériences des artisans.



Grâce à la BDNB, il est possible de retrouver la typologie d'une maison individuelle en se basant sur différents critères.

Pour en savoir plus
Saisissez l'adresse de la maison sur Go-Rénove



PARTENAIRES PROFEEL

Pouvoirs publics	Porteurs	Financeurs
 	 	 
Filière bâtiment		
 	 	  
 	 	   

Dans le cadre d'un chantier de construction ou de rénovation, plusieurs assurances sont obligatoires ou fortement recommandées, tant pour le maître d'ouvrage que pour les entreprises de construction et la maîtrise d'œuvre.



Maîtrises d'ouvrage

- Souscrire une **assurance Dommages-ouvrage (DO)** est obligatoire. Cette assurance préfinance, sans recherche de responsabilité, les travaux de réparation des dommages relevant de la garantie décennale des constructeurs.
- Vérifier que les entreprises missionnées sont bien couvertes par leur responsabilité civile décennale pour les lots techniques dont ils ont la responsabilité.



Entreprises de construction et maîtrise d'œuvre (architectes, BET...)

- Détenir une **assurance responsabilité civile décennale** pour les lots techniques dont ils ont la responsabilité ainsi qu'une **assurance responsabilité civile professionnelle** (RC Pro).
- Pour la mise en œuvre ponctuelle de Techniques Non Courantes, se rapprocher de son assureur pour déterminer les options disponibles et obtenir une couverture adéquate.

Note : d'autres assurances (tous risques chantier, RC exploitation...) sont également vivement recommandées.

Pour citer :
CSTB. (2025). Chantiers PROFEEL de rénovation globale-Réalisation, suivi et analyse de la mise en œuvre, Bretteville-l'Orgueilleuse. CSTB. www.prreno.fr/documents/fiche-chantier-de-renovation-globale-a-bretteville-lorgueilleuse-14-realisation-suivi-et-analyse-de-la-mise-en-oeuvre

Pour toute demande d'information sur le projet ou le chantier Bretteville-l'Orgueilleuse
restore@cstb.fr