

BÂTI ANCIEN

DES RESSOURCES POUR MIEUX RÉUSSIR LA RÉHABILITATION ÉNERGÉTIQUE

Photo © Creba

TEXTE : ALAIN SARTRE
PHOTOS ET ILLUSTRATIONS :
CREBA, VILLE DE MONTECH

Le « Centre de ressources pour la réhabilitation responsable du bâti ancien » (Creba) est désormais accessible et fonctionnel. Cette plateforme web propose un ensemble d'outils visant à concilier réduction des consommations du patrimoine et respect de l'architecture vernaculaire.

En avril 2018, le Gouvernement a présenté son plan de rénovation énergétique des bâtiments, dont l'objectif est d'«accélérer la mobilisation générale» autour de cet enjeu majeur pour l'économie française. Car si les constructions neuves sont aujourd'hui plus économes, la performance globale du parc passe obligatoirement par l'amélioration de l'existant. Or, comme cela est souligné par les pouvoirs publics, «le chantier de la rénovation énergétique [...] demeure largement devant nous et il importe de renouveler l'élan de tous les acteurs pour atteindre les objectifs du Plan climat annoncé en juillet 2017». En effet, le patrimoine bâti – résidentiel et tertiaire confondus – représente environ 45 % de notre consommation d'énergie finale, et on estime notamment que 7 millions de logements sont encore mal isolés.

Un tiers du parc existant

Le Gouvernement souhaite «créer les conditions de la massification de la rénovation des logements»: il est prévu de traiter 500 000 logements tous les ans. Cette stratégie impacte aujourd'hui en priorité les bâtiments construits depuis les années 1950, mais elle ambitionne de s'étendre à l'ensemble du parc immobilier.

Rappelons que l'on distingue communément trois types de constructions :

- le bâti ancien antérieur à 1948, qui fait appel à des techniques et matériaux traditionnels ;
- les bâtiments réalisés entre 1948 et 1974, dans le cadre de la reconstruction et urbanisation de la France après la seconde guerre mondiale ;
- les bâtiments livrés après 1974, c'est-à-dire après le premier choc pétrolier et la mise en place progressive d'une réglementation thermique avec exigence d'isolation.

On estime que le bâti d'avant 1948 représente un tiers des bâtiments existants. Sa réhabilitation constitue donc un marché important. Elle nécessite une approche adaptée, compte tenu d'une part de la nature des matériaux utilisés, et d'autre part en raison des fortes épaisseurs des parois couramment mises en œuvre et du comportement hygrothermique de ces parois. On remarque également que la conception de ce patrimoine relève souvent d'une démarche «bioclimatique» qui prend en compte l'environnement et l'exposition aux intempéries. D'ailleurs, il consomme en général moins d'énergie que les bâtiments réalisés entre 1948 et 1974, période marquée par l'industrialisation des techniques et la volonté de construire vite, mieux et moins cher.

En revanche, la réhabilitation de ce bâti ancien soulève des difficultés récurrentes : propagation d'humidité, défaut de ventilation, présence de champignons parasites et/ou d'insectes nuisibles, affaiblissement des structures porteuses, surface réduite des ouvertures qui pénalise l'éclairage naturel... Elle implique aussi de prendre en compte une dimension architecturale, historique et culturelle. Il est indispensable

LANCEMENT OFFICIEL DE CREBA EN NOVEMBRE 2018

Le projet Creba a été initié fin 2016 dans le cadre du programme Pacte.

La première phase de développement s'est déroulée entre janvier 2017 et septembre 2018 :

les membres fondateurs, réunis au sein d'un comité de pilotage, ont été chargés de produire le portail et son contenu. La deuxième phase est engagée depuis octobre 2018. Objectif : mise en ligne de la plateforme Creba www.rehabilitation-bati-ancien.fr, accompagnée d'une action de communication.

Le centre de ressources a été présenté une première fois lors du salon international du patrimoine culturel qui s'est déroulé à Paris, au Carrousel du Louvre, du 25 au 28 octobre 2018. Mais le lancement officiel est acté le 29 novembre 2018, à l'Athénée municipale de Bordeaux, par l'organisation d'une journée d'information dédiée. Au programme :

- l'expérience anglaise du Sustainable traditional buildings alliance (STBA) par Nigel Griffiths, directeur du STBA, avec présentation de la « Guidance wheel » anglaise et du retour d'expérience ;
- une table ronde sur la massification des rénovations énergétiques et la préservation du patrimoine.

Il est prévu de présenter le projet Creba lors d'une série de conférences régionales tout au long de l'année 2019. À noter : un comité technique partenarial, ouvert aux financeurs et experts techniques, est associé à la production et à la valorisation des contenus de la plateforme. Les professionnels qui souhaitent apporter leur contribution peuvent se manifester auprès du comité de pilotage (contact@rehabilitation-bati-ancien.fr). ■

de respecter la diversité et richesse du paysage de nos villes et campagnes, composante majeure de la qualité de vie et de l'attrait touristique de la France.

Des documents référencés

C'est pour répondre à cet enjeu que le Programme d'action pour la qualité de la construction et la transition énergétique (Pacte) a soutenu financièrement la création et le développement du Centre de ressources pour la réhabilitation responsable du bâti ancien (Creba). Il s'agit d'une plateforme web réunissant divers outils numériques d'aide à la décision, favorisant une montée en compétences des professionnels et maîtres d'ouvrage. Avec des priorités partagées : efficacité énergétique bien sûr, mais aussi qualité des travaux et prévention des désordres (voir encadré ci-contre). La constitution de ce site Internet est pilotée par le Cerema aux côtés de quatre partenaires : l'École des arts et métiers Paris Tech, le Laboratoire de recherche de l'École nationale supérieure d'architecture de Toulouse (LRA/Ensa), l'association des Maisons paysannes de France, ainsi que Sites & cités remarquables de France, organisation qui fédère les sites patrimoniaux, les villes ou pays d'art et d'histoire. «À terme, le Creba a pour vocation de s'ouvrir à une pluralité d'acteurs», souligne Julien Burgholzer, coordinateur de l'équipe et responsable du groupe Bâtiment au sein du Cerema Est.

Le portail entend proposer une cartographie la plus exhaustive possible des ressources techniques et scientifiques existantes sur la rénovation énergétique du bâti ancien – études, guides, ouvrages, articles... – publiés tant au niveau local que national ou européen. Les documents référencés relèvent d'une production très diverse et éparse. Ils font l'objet d'une fiche synoptique, qui analyse leur intérêt, afin d'optimiser la diffusion des connaissances.

«Parallèlement, une charte d'opération de réhabilitation responsable du bâti ancien a été élaborée», indique Julien Burgholzer. Ce référentiel définit une approche globale, couvrant les différentes phases d'un projet : diagnostic, choix des solutions et mise en œuvre. Il propose également des recommandations thématiques, adaptables en fonction de la nature et du contexte des opérations.

Une charte d'opération

La charte s'appuie sur la norme européenne NF EN 16883 *Conservation du patrimoine culturel – Principes directeurs pour l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments d'intérêt patrimonial* (juin 2017). Au-delà de l'aspect énergétique, les opérations de réhabilitation nécessitent un savoir-faire pluridisciplinaire, associant compétences architecturales et techniques. Elles doivent être conduites en étroite collaboration avec le maître d'ouvrage, voire avec les utilisateurs du bâtiment. Le cas échéant, en présence d'une construction remarquable ou située dans un espace protégé, il faut impliquer les pouvoirs publics.

Première étape du processus de réhabilitation : élaborer un diagnostic global pour déterminer les priorités, les opportunités et les contraintes de l'opération. Cette analyse préalable donne >>>



1 Photo © Creba



2 Photo © Creba

▲ Thenay (36) : 1 Maison vigneronne du XVIII^e siècle, dans le parc naturel régional de la Brenne, qui accueille aujourd'hui trois logements sociaux. 2 Réfection de la couverture traditionnelle en tuiles plates. La charte de réhabilitation du bâti ancien de la plateforme Creba prévoit des recommandations thématiques qui visent notamment les toitures.

la possibilité de définir un programme de travaux selon une approche multi-critères visant à préserver la qualité patrimoniale du bâti.

Pour faciliter cette démarche, et aider les professionnels à sélectionner un ensemble cohérent de solutions adaptées à leur projet, la plateforme Creba propose un outil dédié : la « Guidance Wheel », c'est-à-dire la roue d'aide à la décision (voir encadré ci-contre). Directement inspiré d'un mode opératoire développé en Angleterre, cette méthode d'évaluation – fondée sur un principe de risques/avantages – permet d'identifier les meilleures mesures à prendre et d'éliminer celles qui sont inappropriées.

Par ailleurs, la charte prévoit d'établir un carnet à l'usage des utilisateurs qui dresse l'historique des travaux, explique les modalités de fonctionnement et d'entretien. Ce document doit notamment préciser les conditions d'intervention ultérieure sur l'enveloppe, les recommandations de gestion mais aussi d'entretien des systèmes de chauffage et de ventilation, ainsi que les bonnes pratiques en matière d'utilisation. Autre élément fort proposé par la plateforme Internet : des fiches « retours d'expériences ». Comme le montrent les exemples évoqués ci-dessous, il s'agit d'opérations témoignant d'une riche expérience.

Maison dite « vigneronne »

Premier exemple d'opérations : une maison vigneronne du XVIII^e siècle située à Thenay, dans l'Indre (36), sur le territoire du Parc naturel régional de la Brenne au sud-ouest de Châteauroux. Implantée au cœur d'un village de 860 habitants, hors secteur protégé, ce bâtiment allongé en pierre calcaire et inhabité depuis les années 1970 abrite aujourd'hui trois logements sociaux accolés gérés par l'Opac 36. D'une surface totale de 216 m², ils sont aménagés en étage au-dessus d'un rez-de-chaussée occupé par des caves. Le chantier a été conduit entre 2011 et 2013 par le maître d'œuvre Pascal Diès, pour le compte de la Communauté de communes Brenne – Val de Creuse. Montant total des travaux : 355 000 € HT, soit 1 640 € HT/m².

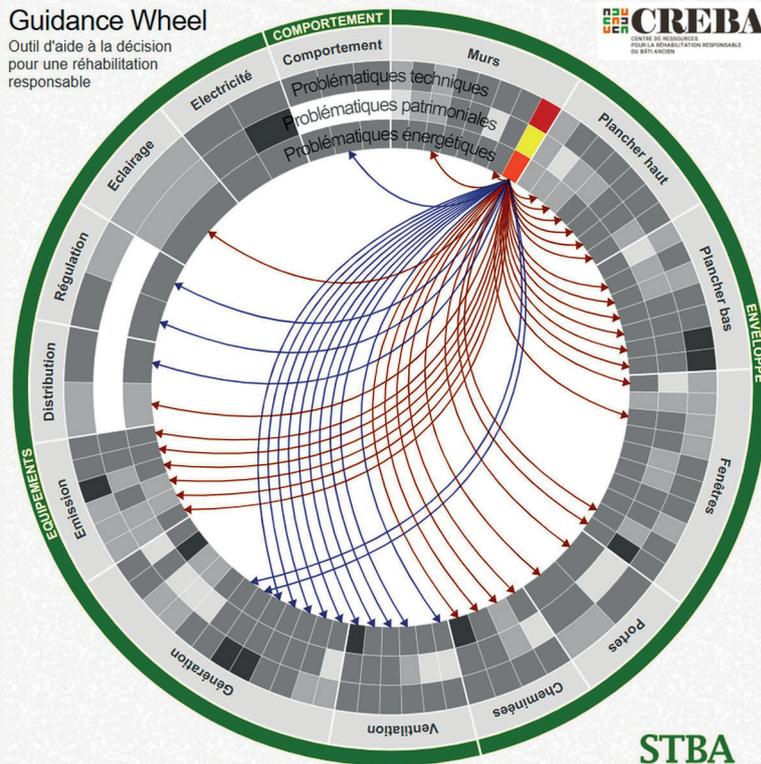
L'opération a été menée dans le cadre du programme « Patrimoine basse consommation », avec assistance et prise en charge de l'étude thermique par le parc de la Brenne. Elle a été l'occasion d'expérimenter des matériaux biosourcés. La simulation thermique dynamique, effectuée par le bureau d'études Energio, affiche une consommation de 129 kWh_{EP}/m²/an.

Les murs extérieurs en tuffeau, d'une épaisseur de 65 cm, ne présentaient pas de problème structurel. Ils ont été doublés à l'intérieur par différents types d'isolation : laine de bois, laine de chanvre et mortier chaux-chanvre, dans une épaisseur de 50 à 140 mm, avec frein-vapeur hygro-variable. Les enduits sont en chaux naturelle.

La toiture existante et ses tuiles de pays plates n'étaient plus en état d'être conservées. La charpente et la couverture ont été remplacées, avec tuiles traditionnelles neuves de même dimension que les anciennes (17 x 27 cm). Un pare-pluie protège les chevrons. Des lucarnes et fenêtres de toit éclairent les combles habités. Les rampants et plafonds sont isolés par 200 à 340 mm de laine végétale. >>>

Guidance Wheel

Outil d'aide à la décision pour une réhabilitation responsable



Réinitialiser l'outil

CREBA
CENTRE DE RECHERCHES
Outils de REHABILITATION RESPONSABLE
DU BÂTIMENT ANCIEN

MODE D'EMPLOI | A PROPOS | GLOSSAIRE | RAPPORT

Point de vigilance

- Point de vigilance mineur
- Point de vigilance modéré
- Point de vigilance important
- Point de vigilance majeur

Liens entre les interventions

- Interaction
- Interface

Contexte du bâtiment

Murs

Isolation par l'intérieur sans contact avec les murs ("boîte dans la boîte")

Pose ou insufflation d'un isolant dans des cloisons sans contact avec la surface intérieure du mur. Mise en place d'une lame d'air ventilée vers l'extérieur entre l'isolant et la surface intérieure du mur.

AJOUTER AU BOUQUET

FERMER L'INTERVENTION

Avantages

- 10 Problématiques techniques
- 4 Problématiques patrimoniales
- 9 Problématiques énergétiques
- Interventions liées

STBA
SUSTAINABLE TRADITIONAL
BUILDINGS ALLIANCE

Illustration © Creba

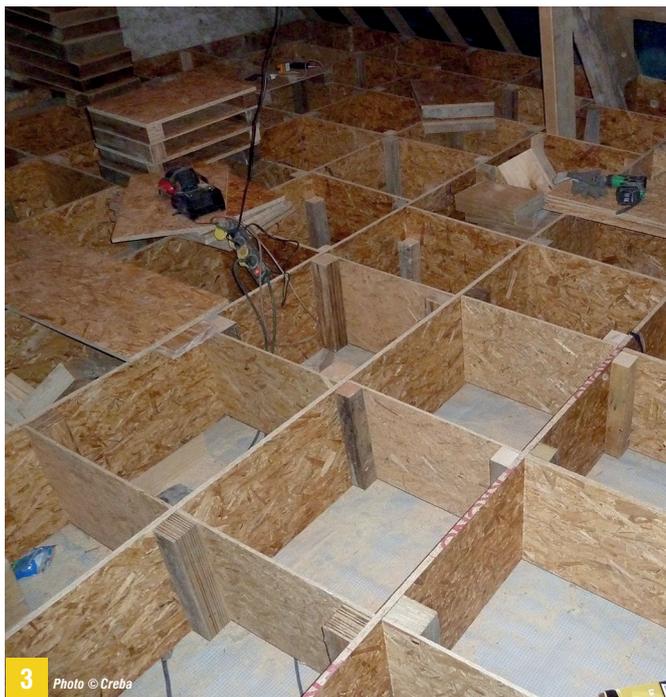
Guidance Wheel : roue d'aide à la décision, au service de la qualité des interventions sur le parc ancien.

GUIDANCE WHEEL OU ROUE D'AIDE À LA DÉCISION

La plateforme Internet Creba propose un outil d'aide à la décision, la «Guidance Wheel», conçu pour comparer différentes solutions de réhabilitation sur un plan technique, patrimonial et énergétique. Ce guide numérique permet de composer des bouquets de travaux responsables, mais aussi de repérer les points de vigilance associés aux interventions. Pour dégager une stratégie de réhabilitation à l'aide de la roue, il faut au préalable renseigner les caractéristiques du bâtiment à traiter et de son environnement dans le menu de droite «Contexte du bâtiment»: valeur patrimoniale, zone climatique, type de matériau... Comme le montre la figure ci-dessus, la roue intègre une série de cercles concentriques. En périphérie extérieure, les 3 priorités : enveloppe, équipements, comportement des occupants. L'enveloppe est décomposée en 6 catégories d'intervention : murs, plancher haut, plancher bas, fenêtres, portes et cheminées. De même,

7 catégories d'équipements sont référencées : ventilation, génération, émission, distribution, régulation, éclairage et électricité. Il s'agit donc d'explorer ces catégories, puis les différentes interventions de travaux possibles à l'intérieur des catégories. Pour certains corps d'état, il existe jusqu'à 12 possibilités d'intervention. Exemples d'interventions pour la catégorie fenêtres : mise en place de protections solaires à l'intérieur, à l'extérieur, pose de volets extérieurs, survitrage, remplacement par un vitrage plus performant... On compte ainsi un total de 72 options. Chaque intervention présente des avantages et soulève des problématiques d'ordre technique, patrimonial ou énergétique, qui sont explicitées dans le menu à droite de la roue. Les problématiques sont accompagnées de notations de couleurs pour signifier le degré de «point de vigilance» sur l'intervention en question : mineur (vert), modéré

(jaune), important (orange), majeur (rouge). Par ailleurs, au centre de la roue, des flèches désignent les liens existant entre les interventions : ces liens peuvent être des interfaces (jonctions physiques entre deux interventions – flèche marron) ou des interactions (conséquence d'une intervention sur une autre – flèche bleue). Ces interfaces/interactions sont également listées dans le menu de droite. Au final, Le bouquet des solutions sélectionnées peut faire l'objet d'un rapport détaillé à imprimer. La Guidance Wheel a été développée initialement en anglais par l'association STBA (Sustainable traditional buildings alliance). Utilisée depuis 2014, elle a été commandée et financée par le département en charge de l'énergie au sein des pouvoirs publics britanniques (<http://responsible-retrofit.org>). La version française a été élaborée avec le soutien d'un collège d'experts. Adaptée aux spécificités du marché français, elle intègre plus de 2900 notes. ■



Dans les parties de combles inoccupées, un plancher haut est mis en œuvre avec caissons d'une hauteur de 400 mm remplis de ouate de cellulose. Les menuiseries, autre amélioration de l'enveloppe, sont en bois double vitrage avec « petits-bois » pour des raisons esthétiques. La dimension des ouvertures n'a pas été modifiée.

Restaurer ou remplacer ?

Les planchers bas, placés au-dessus des caves ventilées, étaient réalisés en bois avec solives et parquets recouverts de tomettes. Ces dernières ont été systématiquement déposées. Sur un quart du bâtiment, le solivage a dû être remplacé en raison des dégradations provoquées par les infiltrations d'eau. Sur un autre quart, seul le parquet a été démonté et les solives restaurées. Enfin, sur la moitié restante, parquet et solivage ont été conservés.

Les sous-faces sont isolées par 200 mm de laine végétale. Les parties d'ouvrage supprimées ont été remplacées par une dalle en béton armé avec poutrelles et hourdis. Les planchers, en bois ou béton, supportent un sol chauffant rayonnant à eau chaude avec réseaux de tubes noyés dans une chape liquide. Chaque logement dispose de sa propre chaudière murale gaz à condensation. Les conduits d'évacuation et d'amenée d'air comburant débouchent en façade pour l'un, et en toiture pour les deux autres. Deux types de ventilation ont été installés : une VMC simple flux hygro B dans le logement central, et deux VMC double flux dans les deux logements d'extrémité. Les caissons sont situés en combles perdus.

Comme son nom l'indique, la maison vigneronne de Thenay est un témoin du passé viticole de la région. Côté cour, elle est marquée par la présence de circulations couvertes. Ces galeries extérieures, typiques de l'architecture traditionnelle, ont été conservées et rénovées. Elles surmontent les entrées des caves.

▲ Thenay (36) :

3 **Partie de combles non aménagés : le plancher bas à caissons est isolé par de la ouate de cellulose.**

▲ Montech (82) :

4 **Médiathèque aménagée dans les murs en brique d'une ancienne papeterie.**

▶ Montech (82) :

5 **Mezzanine sous plafond acoustique avec architecture intérieure qui met en valeur la structure en brique.**

6 **Pignon entièrement fermé par un ensemble de menuiseries aluminium avec triple vitrage.**

Côté rue, ce sont les lucarnes en toitures qui ont été soigneusement reconstituées. Autres éléments préservés : une porte avec clous forgés, certaines parties de solivage massif en pose serrée, des évacuations d'eau en pierre, des corbeaux de soutien de poutre utilisés ou pas...

Les entreprises impliquées dans le chantier ont été sélectionnées sur des critères habituels de prix et qualification. Ces artisans locaux étant à l'époque peu habitués aux matériaux biosourcés, une action de formation a donc été engagée, particulièrement pour les doublages et enduits chaux-chanvre.

Architecture en brique

Deuxième exemple : la reconversion d'une ancienne papeterie à Montech, dans le Tarn-et-Garonne (82), élevée à proximité du canal latéral à la Garonne au sud-ouest de Montauban. Le site, qui rassemble plusieurs bâtiments en brique de terre cuite, a été aménagé en 1857 avec une extension en 1873. Il est resté inoccupé depuis l'arrêt de l'activité en 1968.

En juillet 2014, la Communauté de communes de Garonne et Canal entreprend de reconvertir une partie de l'usine en médiathèque. Conduite par le cabinet Cascarigny Architectes, l'opération vise à réhabiliter une longue halle industrielle et un bâtiment plus compact. Les deux ouvrages sont aujourd'hui réunis par une construction nouvelle à usage d'accueil et de point info jeunesse. Le premier abrite, outre la médiathèque, une ludothèque et un cyberspace. Le second sert de salle d'exposition.

Livré en février 2016, le projet développe une surface utile totale d'environ 1 000 m². Retenu dans le cadre du programme « Bâtiments économes de qualité environnementale en Midi-Pyrénées » initié par la Région et l'Ademe Occitanie, il conjugue performance énergétique et mise en œuvre de matériaux biosourcés. La consommation de la halle après travaux est

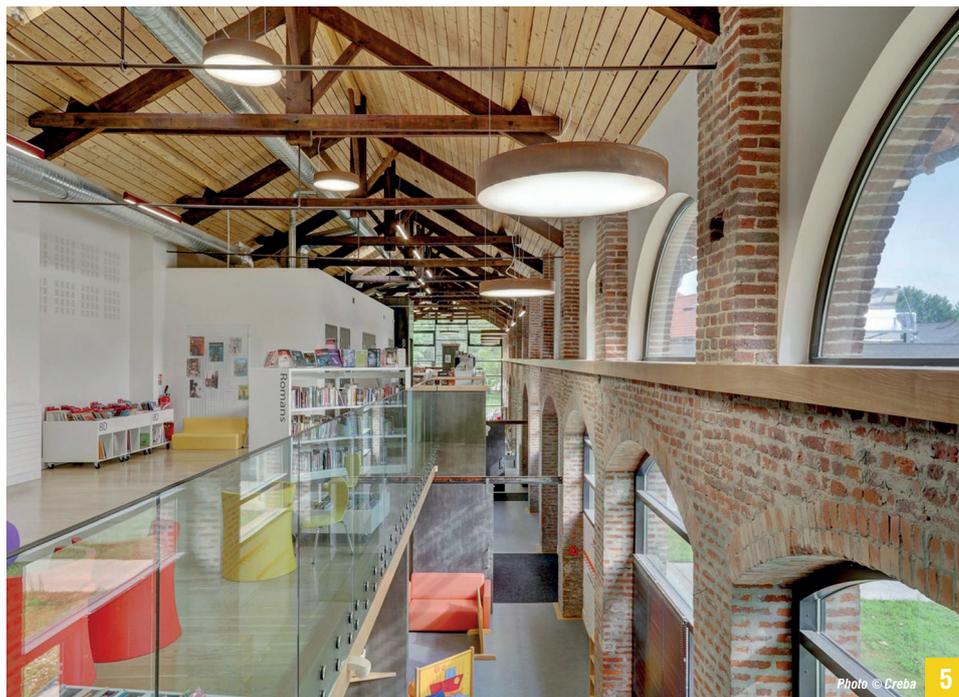


Photo © Creba 5

estimée à 57 kWh_{EP}/m²/an, contre 381 kWh_{EP}/m²/an dans son état d'origine. De son côté, la salle d'exposition est moins économe (70,56 kWh/m²/an). L'étude thermique réglementaire a montré que le traitement de ces ouvrages existants répondait aux objectifs du label Effinergie Rénovation.

Montant total des travaux de réhabilitation et de construction, hors coût des études : 1 645 € HTm² Shon pour le gros et second œuvre. Le volume interne de la halle est découpé par une structure en béton banché qui renforce l'inertie thermique. Le mobilier et les escaliers, revêtus en hêtre massif, apportent une forte présence du bois. Ces matériaux contrastent avec les parois en brique.

Les murs étant secs et en bon état, aucun travail de consolidation n'a été entrepris. Le parement extérieur a été restauré dans sa composition initiale, sans enduit. Les briques ont simplement été brossées et rejointoyées. Très peu ont été remplacées.

Isolation biosourcée ou minérale

L'enveloppe des bâtiments est animée par les jeux de volumes de la structure porteuse, par des ouvertures aux dimensions et formes variées, par des linteaux cintrés et quelques moucharabiehs en briques. Elle est doublée à l'intérieur par des panneaux biosourcés d'une épaisseur de 145 mm. Il s'agit d'une isolation composite : 60 % de fibres de bois, 30 % de fibres de chanvre et 10 % de fibres textiles. Les anciennes menuiseries bois sont remplacées par des baies en aluminium, au design contemporain, avec du triple vitrage sur la paroi nord et du double vitrage pour le reste.

La couverture en tuile mécanique est neuve. Elle repose sur une charpente recomposée : les fermes conservées supportent des pannes et chevrons renouvelés. L'isolation des rampants répond à des besoins thermiques mais aussi acoustiques. Elle comprend deux couches de 100 mm de laine de roche, >>>

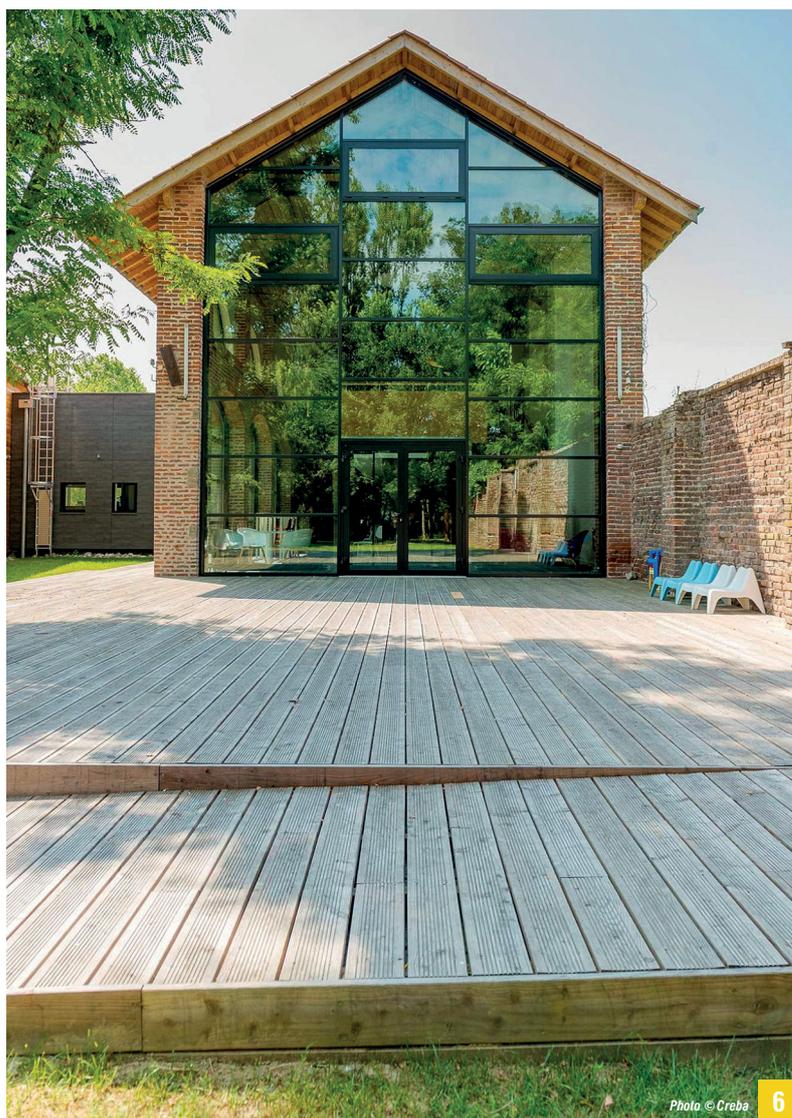


Photo © Creba 6



7 Photo © Creba

avec parement bois à claire-voie qui recouvre 30 mm de laine de roche noire. Ici l'emploi d'isolants biosourcés a été étudié, mais écarté puisqu'il aurait fallu prévoir en plus un écran anti-incendie entraînant une augmentation du coût du projet.

De son côté, la dalle en béton armé de 20 cm du plancher bas repose sur une couche de liège de 8,5 cm. Celle-ci remonte sur toute la périphérie pour garantir la désolidarisation avec les parois. Cette solution innovante valorise un matériau produit localement. Son caractère incompressible a finalement été validé par le bureau de contrôle.

Le chauffage est assuré par une pompe à chaleur eau/eau, exploitant l'eau du canal de dérivation de la Garonne, qui alimente à la fois des radiateurs et des planchers chauffants basse température. Ce générateur principal est complété par une chaudière gaz et un concentrateur solaire implanté sur la toiture-terrace du bâtiment d'accueil. L'eau chaude sanitaire est produite par des ballons électriques. Le site bénéficie de deux centrales de traitement d'air double flux : l'une pour la médiathèque avec batterie chaude électrique et l'autre pour la salle d'exposition. En outre, la gestion technique centralisée permet de déclencher si besoin une surventilation nocturne en pilotant des ouvertures de fenêtres.

Corps de ferme alsacienne

Troisième et dernier exemple sélectionné : une maison alsacienne du XVIII^e siècle située à Schnersheim, dans le Bas-Rhin (67), sur le territoire de la Communauté

▲ Schnersheim (67) :

7 Grenier décomposé en trois niveaux, abrité sous une charpente restaurée.

de communes du Kochersberg près de Strasbourg. Appartenant à la même famille depuis l'origine, ce bâtiment à colombage est caractérisé par une vaste toiture à forte pente. Il comprend un sous-sol, un rez-de-chaussée, un étage, ainsi qu'un grenier volumineux organisé sur trois niveaux.

La cave et deux murs du rez-de-chaussée, donnant sur la rue, sont en moellons de grès et de calcaire. Le reste est constitué de pans de bois remplis par de la brique ou du torchis. La maçonnerie du sous-sol date de 1717. Les structures supérieures ont été élevées en 1783 : les archives montrent que le bois provient d'une maison démontée, probablement construite vers 1730.

Cet ancien corps de ferme d'environ 350 m² a toujours été habité. Mais son état se dégradait, notamment en raison de travaux de rénovation pas toujours judicieux menés dans les années 1970. Les propriétaires actuels, Malou et Denis Elbel, ont engagé une réhabilitation lourde en 2010.

L'opération s'est déroulée sur cinq années, sous la maîtrise d'œuvre de Claude Eichwald, avec le concours de l'architecte du patrimoine Jean-Christophe Brua. Située hors secteur sauvegardé, elle a été toutefois suivie par l'architecte des bâtiments de France dans le cadre du label de la Fondation du patrimoine.

Le projet a nécessité un investissement conséquent. Le montant des travaux se répartit à peu près de façon égale entre équipements et enveloppe, avec une part de 17 % pour l'isolation des murs. Une subvention de 10000 € a été accordée par le programme « Je rénove

BBC», avec en plus une prise en charge du test d'étanchéité à l'air et de la mission d'un bureau de contrôle. La Fondation du patrimoine a, quant à elle, financé 1 % des travaux «extérieurs» (interventions sur fenêtres, enduits, toiture, charpente et structure). Le maître d'ouvrage a bénéficié d'une réduction d'impôt équivalente à un quart du montant total des travaux extérieurs.

Label Effinergie Rénovation

La maison subissait plusieurs désordres :

- un tassement différentiel de 12 cm sur un mur de refend en pierre servant de paroi coupe-feu en cuisine ;
- la présence d'humidité dans le sol et les murs de la cave en raison de la pente du terrain, phénomène aggravé par la mise en œuvre d'un dallage béton au sol et d'un enduit extérieur en ciment recouvert d'une peinture plastique ;
- des dégradations de plus de 50 % des têtes de solives du plancher du grenier, suite à une exposition à l'eau, certaines pièces de la charpente et du colombage étant également touchées.

La maison n'était pas isolée. Elle était chauffée par une chaudière fioul et bois installée en 1973 dans la cave, avec une cuve de 3000 litres. Le réseau de distribution du chauffage central était complexe, non optimisé et corrodé.

La réhabilitation répond à une exigence à la fois patrimoniale et thermique, avec la volonté d'atteindre le niveau du label Effinergie Rénovation. Évaluation de la consommation d'énergie : 94 kWh_{EP}/m²/an, contre 352 kWh_{EP}/m²/an avant travaux. Comme le montre le tableau n° 1 ci-contre, la maison ne respecte pas les exigences du programme « Je rénove BBC » élément par élément. Toutefois, la performance globale du projet a été justifiée par un calcul de simulation réglementaire.

Les murs d'enveloppe sont isolés par l'intérieur par 12 à 18 cm de béton de chanvre. Ce doublage, mis en œuvre par projection, incorpore une bonne partie des réseaux techniques, dont la distribution électrique. Les enduits sont réalisés à la chaux, mais aussi en terre pour les parements intérieurs qui sont colorés avec des pigments naturels. Afin de maintenir la perméabilité à la vapeur des parois, le béton de chanvre n'est à aucun moment recouvert directement par une finition étanche. Dans les salles de bains, le maître d'ouvrage a privilégié le tadelakt, un enduit de chaux imperméable à l'eau mais perméable à la vapeur. Les parties avec carrelage sont réalisées sur une plaque de polystyrène rigide séparée du mur par une lame d'air.

Savoir-faire régionaux

Le plancher du grenier intègre 9 cm de granulés de liège et deux couches croisées de laine de bois d'une épaisseur totale de 10 cm. Les solives sont protégées par une membrane étanche à l'air mais perméable à la vapeur d'eau. Le haut de la cage d'escalier est traité par 20 cm de granulés de liège et 4 cm de laine de bois. Cette partie de volume chauffé est réalisée en briques de chanvre doublées avec de la laine de bois. Dans la cave, l'escalier est séparé par une paroi vitrée. Le plancher bas a été reconstruit. Il incorpore 13 cm de béton de chanvre. >>>



Photo © Creba

Pignon à colombage de la maison alsacienne rénovée de Schnersheim (67).

TABLEAU N° 1

MAISON SCHNERSHEIM (67) : COMPARAISON DES PERFORMANCES

	PERFORMANCE EXIGÉE PAR LE PROGRAMME « JE RÉNOVE BBC »	PERFORMANCE DU PROJET
MURS EXTÉRIEURS (EN W/M ² .K)	0,28	0,39 à 0,55
DALLE SUPÉRIEURE (EN W/M ² .K)	0,13	0,16 à 0,19
DALLE INFÉRIEURE (EN W/M ² .K)	0,38	0,4 et 0,45
FENÊTRES (EN W/M ² .K)	1,1	1,3 et 2,1
PORTES (EN W/M ² .K)	1	1,8
Q4PA-SURF (EN M ³ /H/M ²)	0,8	1,2



▲ Schnersheim (67) : ⁸ Le plafond peint de la cage d'escalier a été restitué par une artiste-peintre. ⁹ Réfection de la couverture, avec réutilisation de tuiles plates existantes « Biberschwanz », en forme de queue de castor.

Au-delà de la restauration des pans de bois et de la charpente, la réhabilitation a permis de rééquilibrer la maçonnerie. Le mur coupe-feu en pierre de la cuisine a été remplacé par un pan de bois rempli de béton de chanvre supporté par une structure en béton armé. Le bâtiment a ainsi été allégé d'environ 7 tonnes. Par ailleurs, un coulis de chaux a été injecté dans certains murs de la cave qui se sont avérés en partie creux.

Le maître d'ouvrage a valorisé les savoir-faire régionaux : tuilier, artisan-poêlier, menuisier, charpentier, ébéniste, etc. Les entreprises ont utilisé des matériaux locaux. La chaux et les pigments naturels colorant les enduits proviennent notamment du dernier chaufournier d'Alsace. Le chantier s'est ainsi transformé en un laboratoire des techniques adaptées à la réhabilitation des maisons à colombages et a fait l'objet de nombreuses visites d'information, notamment organisée par l'Association pour la sauvegarde de la maison Alsacienne (Asma).

Dans l'entrée et la cage d'escalier, le plafond peint a été restitué par une artiste-peintre spécialisée. En toiture, la couverture réutilise les tuiles plates existantes « Biberschwanz » (en queue de castor), avec complément par récupération sur des chantiers de démolition. En ce qui concerne les menuiseries, plusieurs dizaines de fenêtres en chêne à croisées – et cintrées pour la plupart d'entre elles – ont été fabriquées sur mesure en intégrant un double vitrage très discret, de seulement 16,5 mm d'épaisseur. ■



Photo © Creba

Décoration avec boiseries de la « stub », pièce traditionnelle de l'habitat alsacien.

CHAUFFERIE BOIS ENTERRÉE ET... VMC DOUBLE FLUX

La maison alsacienne de Schnersheim (67) offre un confort moderne. Une nouvelle chaufferie a été créée sous le bâtiment, ce qui a permis de libérer la cave historique. Ce local technique enterré abrite une chaudière à pellets de 25 kW, d'un rendement de 95 %, qui assure chauffage et production d'ECS avec un ballon de 300 litres. Stocké dans un silo en bois de 15 m³, le combustible est véhiculé par un système d'aspiration. Il provient de la vallée de la Bruche, zone de montagne intégrée dans le Massif Vosgien, à 50 km au sud-ouest de Strasbourg. L'émission de chaleur est assurée par des plinthes

chauffantes à basse température. Elles ont l'avantage d'être plus discrètes que des radiateurs. Un « Kachelofe », poêle de masse en faïence réalisé sur-mesure, fait office d'appoint. Étanche, il est alimenté en air comburant par une grille ouverte directement sur l'extérieur. La maison dispose de plusieurs systèmes de ventilation mécanique contrôlée. À l'étage, deux extracteurs de VMC simple flux hygro B sont installés dans les salles de bains, tandis que le rez-de-chaussée est équipé d'une VMC double flux avec gaines semi-rigides et lisses présentant l'intérêt d'être

nettoyables. Le récupérateur sur air extrait est placé dans le local technique. Le réseau passe dans les planchers, les murs et parfois les meubles. Les bouches de soufflage et de reprise sont implantées de manière à garantir un large balayage des pièces. Elles ont été réalisées sur mesure pour se fondre dans le décor. Pas d'entrée d'air au niveau des menuiseries... En outre, l'intégration de la ventilation respecte l'aménagement de la « stub », pièce traditionnelle de l'habitat alsacien, recouverte de boiseries, faisant office de salon d'apparat. ■