

Rénover les premiers bâtiments basse consommation en Franche-Comté

Maison « Cascade Bénier »
à Morez



Juin 2010
www.morezjura.net/BBC.htm

Sommaire

1	Introduction	2
1.1	Rénovation basse consommation	2
2	La maison aujourd'hui	3
2.1	Localisation et orientation	3
2.2	Plans	4
2.3	Le site de la ville de Morez	5
3	Le projet de rénovation	6
3.1	Le projet	6
3.2	Les solutions Basse Consommation	7
3.3	Consommation énergétique	8
3.4	Estimation des dépenses énergétiques	9
3.5	Performance énergétique (énergie primaire)	9
3.6	Les solutions écartées	9
3.7	Le coût de la rénovation	10
3.8	Etanchéité à l'air	11
3.9	Thermographie	12
3.10	Equipe	13
3.11	Appel à projets PREBAT / EFFINERGIE	13
3.12	Déroulement du projet	14
4	Conclusions	39
4.1	Rénovation en basse consommation	39
4.2	Sensibilisation des locataires	40
5	Annexe 1 : Artificialisation du sol	41
5.1	En France	41
5.2	Plus localement	41
6	Annexe 2 : Historique de la maison	42
6.1	Origine	42
6.2	Villier Colin - Emailleur	44
6.3	Agrandissements	45
6.4	Propriétaires	46
6.5	Famille Guyon	46
6.6	Bâtiment insalubre	49

Auteurs : François BUFFARD et Sylvain LUZERNE (maîtres d'ouvrage)

1 Introduction

1.1 Rénovation basse consommation

Le projet de rénovation de la maison « Cascade Bénier » est lauréat de l'appel à projets **PREBAT / EFFINERGIE "Rénover les premiers bâtiments basse consommation en Franche-Comté"**.

Appel à projets PREBAT / EFFINERGIE :



Grâce à cet appel à projets, la région Franche-Comté et l'ADEME souhaitent mettre en avant les projets qui démontrent qu'il est possible, dès aujourd'hui, de rénover des bâtiments anciens en améliorant fortement leurs performances énergétiques.

La simplicité des solutions mises en œuvre, dans ce projet, pour atteindre la performance énergétique « **Effinergie rénovation** », doit permettre sa reproductibilité à grande échelle.

Ce projet bénéficie du soutien de l'Anah du Jura. Sur les six logements locatifs rénovés, trois ont un loyer maîtrisé social.

Le présent document rassemble toutes les informations concernant ce projet et notamment sur son aspect « basse consommation ». Le nom donné à ce projet « **Cascade Bénier** » permet d'identifier la maison qui se trouve à proximité de la cascade du même nom à Morez.

Il faut souligner que par sa nature collective et par sa situation en ville, ce projet permet la rénovation du tissu urbain dans un quartier un peu dégradé de Morez et de favoriser les modes de transport doux par rapport à la voiture. Il remet sur le marché six logements sur une surface très réduite (surface totale de la parcelle de 399 m²) sans **artificialisation** du territoire (voir annexe 1).

2 La maison aujourd'hui

2.1 Localisation et orientation

La maison se situe au 38 rue de la République à Morez (39400). Elle est à proximité immédiate de plusieurs commerces et bénéficie dans un rayon de 10 à 20 minutes à pieds d'équipements tels que écoles, collège, gare SNCF...

La majorité des ouvertures est située sur la façade Sud. Cette façade bénéficie d'un très bon ensoleillement, car il n'existe pas de vis-à-vis direct grâce à la présence d'un square et de la cascade Bénier. Le mur coté nord est mitoyen.

Plan cadastral (bâtiment en rouge) :



2.2 Plans

Plans des 3 niveaux principaux :

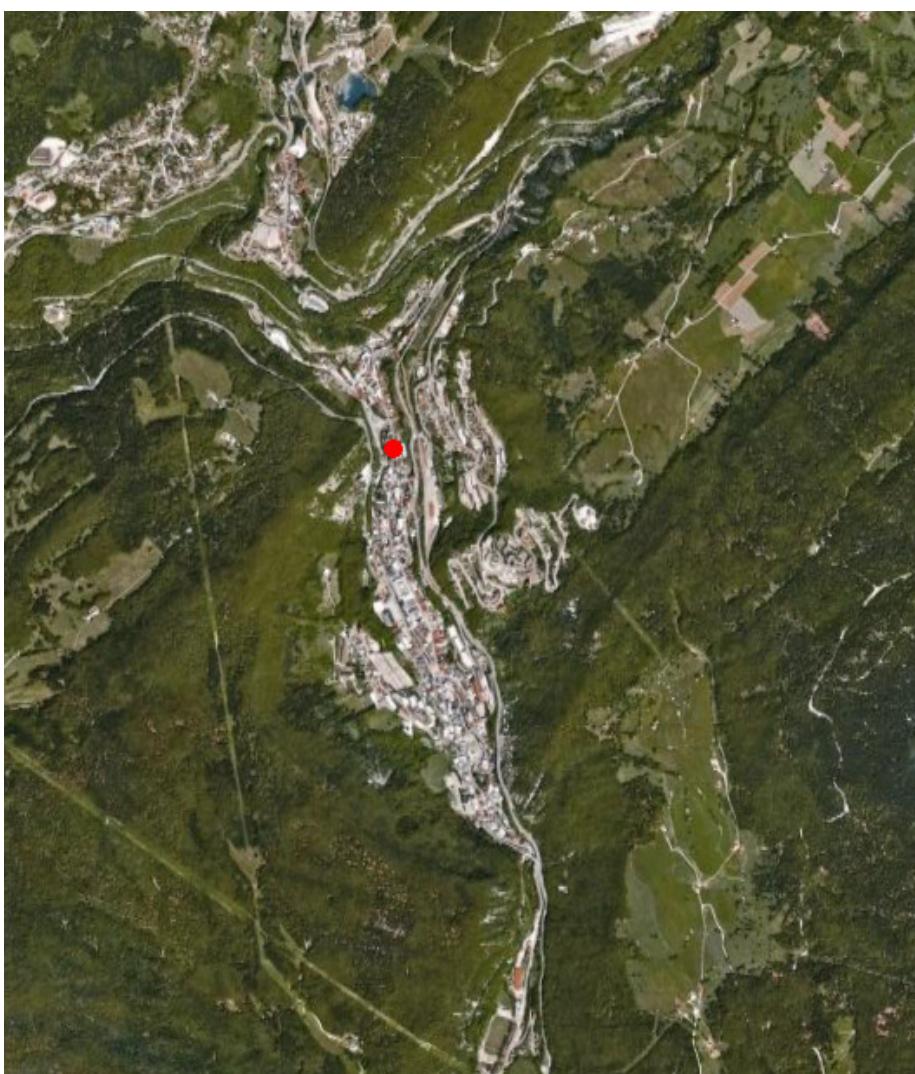


2.3 Le site de la ville de Morez

Morez est située dans une vallée dont l'altitude minimale est de 690 mètres environ, les quartiers récents sont construits plus en hauteur. La ville est entourée par des plateaux dépassant tous 1 000 mètres d'altitude et par la forêt du Risoux (plus de 1 200 mètres d'altitude). Le climat est de type montagnard avec des hivers souvent rigoureux.

L'orientation Nord – Sud de la vallée masque le soleil le matin et le soir pour les maisons situées en fond de vallée, ce qui est le cas de la maison « Cascade Bénier ». Mais cette orientation permet un très bon ensoleillement dans la journée ainsi qu'une bonne protection contre les vents.

Vue aérienne de Morez avec localisation de la maison :



L'altitude à laquelle se trouve la maison est de 700 mètres environ.

3 Le projet de rénovation

3.1 Le projet

Le projet consiste en la création de 6 appartements pour une surface totale de 420 m² environ.

Le bâtiment principal est conservé, le garage en maçonnerie situé le long de la rivière est démoli afin de libérer de la place pour le stationnement et pour ouvrir complètement la façade Sud.

La rénovation concerne les points suivants :

- La toiture ;
- Les façades Est, Sud et Ouest ainsi que le mur mitoyen au Nord ;
- Une partie des planchers ;
- L'aménagement intérieur des appartements après suppression des cloisons existantes ;
- L'ensemble des huisseries ;
- L'escalier commun ;
- Les escaliers privatifs dans les logements de type duplex ;
- La mise en place des équipements de chauffage et des sanitaires ;
- L'aménagement de caves individuelles au sous-sol et création d'un espace commun pour les vélos ;
- L'aménagement des abords de la maison et du chemin privatif.

Caractéristiques des 6 logements créés :

N°	Type	Surface en m ²
Logement 1	F4	74
Logement 2	F2	45
Logement 3	F3	62
Logement 4	F4	73
Logement 5	F3	60
Logement 6	F4	76

L'agencement général du bâtiment correspond aux recommandations actuelles pour une maison bioclimatique. En effet, le bâtiment se caractérise par une bonne compacité et une orientation très favorable qui permet de capter une partie de l'énergie solaire (par les ouvertures orientées au Sud) tout en limitant la déperdition de chaleur.

Pour cette raison, le projet de rénovation respecte l'architecture initiale de la maison : pas de modification extérieure, pas de modification des ouvertures (à l'exception d'un « Velux » et d'une trappe de désenfumage sur la toiture et de l'ouverture d'une fenêtre rue de la République).

La configuration des logements dans le bâtiment est complètement modifiée avec la création d'appartements plus grands dont quatre en duplex. La

hauteur sous plafond est de 2,40 mètres, sauf au deuxième étage, ce qui limite le volume d'air à chauffer.

Compte tenu du climat montagnard, il n'est pas prévu de climatisation.

Afin de limiter les émissions de CO₂ l'utilisation de matériaux locaux par des artisans locaux est favorisée (utilisations d'épicéas du Haut Jura pour la charpente et les planchers par exemple).

3.2 Les solutions Basse Consommation

La démarche « basse consommation » a été intégrée très tôt dans le développement du projet. Le dossier de réponse à l'appel à projets PREBAT / EFFINERGIE "Rénover les premiers bâtiments basse consommation en Franche-Comté" correspondant à la fin de l'avant projet sommaire (APS) et de l'avant projet détaillé (APD).

Diverses solutions techniques disponibles pour ce type de projet de rénovation « basse consommation » ont été passées en revue. Le but étant d'utiliser des solutions disponibles aujourd'hui, en limitant le surcoût. Cette démarche exclut donc tous les équipements exceptionnels et onéreux.

Caractéristiques de la laine de verre utilisée sous combles :

$R_D \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$	6,50	$\lambda_D \text{ W/(m.K)}$	0,040	Euroclasse	F
Epaisseur mm	260	Longueur m	3,00	Largeur m	1,20
IBR					

Les solutions retenues sont les suivantes :

- Pour **les murs**, une isolation extérieure (12 cm de polystyrène gris contenant des particules de graphite Sto Poly RT+ lambda = 0,032) pour les façades Est, Sud et Ouest. Cette solution permet de profiter de l'inertie thermique du mur ancien. Une isolation intérieure de 10 cm de laine de verre pour la façade Nord mitoyenne (ISOVER lambda de 0,035) ;
- Pour **la toiture**, une isolation avec 26 cm de laine de verre (ISOVER lambda de 0,040) ;
- Pour **le plancher bas**, une isolation avec 16 cm de laine de verre (ISOVER lambda de 0,035) ;
- Pour **les fenêtres**, menuiseries PVC fabriquées par BEOPLAST, munies de doubles vitrages 4-16-4 argon peu émissifs, ($U_g=1,1 \text{ W/m}^2\text{k}$). Afin de tirer parti de la bonne orientation des fenêtres, le

- vitrage retenu est Low E 1.1 Premium (facteur solaire de 63%). Les vitrages du rez-de-chaussée sont, de plus, anti-effraction ;
- Pour **la ventilation**, une VMC hygro B dans chaque logement. Afin de limiter la consommation électrique, des VMC microwatt sont utilisées (BAHIA microwatt de ALDES 15 watts au lieu de 35 watts) ;
 - Pour **le chauffage**, une chaudière, gaz de ville, à condensation avec production d'eau chaude sanitaire dans chaque logement (CHAPPEE LUNA 3 Duo 3.24 HTE). Pour le F2 utilisation de deux radiateurs à gaz (Modulgaz MV de AUER) et d'un chauffe eau électrique ;
 - Pour **l'éclairage**, livraison des logements aux locataires avec, dans les pièces principales, et dans les salles de bains, des ampoules basse consommation ;
 - Pour la consommation d'**eau chaude sanitaire**, installation de robinets économiseurs d'eau et de compteurs d'eau individuels.

Dès avril 2008, l'AJENA travaille à la relecture des appels d'offres (documents PRO/DCE). En parallèle l'étude thermique intègre les choix retenus. En juin, la première réunion de sensibilisation de l'ensemble des acteurs, y compris les entreprises, se tient à la mairie de Morez.

3.3 Consommation énergétique

Les valeurs indiquées dans ce chapitre sont tirées de la dernière étude thermique de Ingetec's.

Estimation de la consommation par poste (énergie finale) :

En KWh	Electricité	Gaz	Total	%
Chauffage	0	13 390	13 390	42%
ECS	1 978	13 798	15 776	50%
Eclairage	1 559	0	1 559	5%
Auxiliaires	912	0	912	3%
Climatisation	0	0	0	0%
Total	4 449	27 188	31 636	100%

La consommation estimée des six logements est de plus de 31.000 KWh pour une année (énergie finale).

On constate que **le premier poste de consommation d'énergie est l'eau chaude sanitaire** (ECS) avec la moitié de la consommation totale. Vient ensuite seulement, le chauffage avec 42 % de la consommation totale. La qualité de l'enveloppe du bâtiment (bonne isolation, limitation des ponts thermiques et fenêtres basse émissivité) apparaît clairement dans ces résultats : le chauffage n'est plus le poste le plus gourmand.

L'éclairage avec 5 % reste un poste assez important, mais ces chiffres ne prennent pas en compte l'économie réalisée grâce à l'utilisation d'ampoules à basse consommation (dans les pièces à vivre et les salles de bains).

Les auxiliaires correspondent à l'énergie nécessaire pour faire fonctionner les moteurs des VMC et des chaudières.

3.4 Estimation des dépenses énergétiques

Les dépenses liées à l'énergie peuvent être calculées à partir des données présentées ci-dessus (en se basant sur le prix TTC en juin 2008 de 0,05459 euro par KWh pour le gaz et de 0,10854 euro par KWh pour l'électricité). Le résultat pour l'ensemble des six logements, par an, est estimé à 500 euros pour l'électricité et 1500 euros pour le gaz (sans prendre en compte le coût des abonnements).

Le calcul pour le plus grand F4, un F3 et le F2, donne les résultats suivants (hors abonnements) :

- Pour le F4 de 76 m², la dépense totale annuelle est de 360 euros environ ;
- Pour le F3 de 60 m², la dépense totale annuelle est de 290 euros environ ;
- Pour le F2 de 45 m², la dépense totale annuelle est de 330 euros environ. Pour ce logement, la production d'ECS est électrique ;

Le niveau de ces dépenses est particulièrement faible. Attention, ces coûts sont estimés, la réalité peut varier suivant l'utilisation des logements (température intérieure, nombre d'habitants ...).

3.5 Performance énergétique (énergie primaire)

L'étude thermique respecte la réglementation thermique 2005 (RT 2005). Les facteurs de conversion « énergie finale / énergie primaire » sont de 2,58 pour l'électricité et de 1 pour le gaz.

La performance énergétique de ce projet est estimée à : **98,64 KWh_{ep} / m².an.**

Compte tenu de l'altitude de la maison (700 mètres) le niveau de performance énergétique pour une rénovation de logements basse consommation (Effinergie) ne doit pas dépasser 104 KWh_{ep} / m².an.

Si l'on voulait baisser encore sensiblement la consommation énergétique de la maison, il faudrait envisager une solution intégrant un chauffe-eau solaire. Mais cette solution a été écartée pour des raisons de faisabilité (voir plus bas).

3.6 Les solutions écartées

Ce chapitre rassemble les différentes solutions qui n'ont pas été retenues pour ce projet et en indique les raisons.

Une augmentation supplémentaire de l'épaisseur d'isolant en façade a été envisagée afin de baisser encore plus la consommation énergétique. Cette solution n'a pas été retenue compte tenu des surcoûts d'installation et du gain faible sur la consommation.

La production solaire de l'eau chaude sanitaire a été écartée à cause de la configuration de la maison (manque de place pour passer les canalisations et longueur de canalisations très importante).

L'utilisation d'une chaudière collective à bois est écartée, en effet, malgré l'espace disponible dans le sous-sol de la maison, permettant d'abriter la chaufferie et le stock de bois, les surcoûts d'installation sont très importants (longueur de canalisations très importante).

L'utilisation d'une VMC double flux est écartée compte tenu des contraintes de places liées à la configuration de la maison (peu de hauteur sous plafond, longueur totale de la maison importante). De plus, la consommation électrique est plus forte pour ce type de VMC, ce qui limite les gains de cette solution dans l'étude thermique.

L'installation de volets roulants pour les fenêtres est écartée afin de ne pas diminuer la surface laissant entrer le soleil (la dimension des fenêtres est déjà relativement réduite). L'installation de volets « classiques » est également écartée pour limiter le coût, et pour éviter de perforez l'isolation extérieure. L'absence de volet sur les fenêtres permet d'assurer un apport solaire maximum le jour (ce qui se traduit malheureusement aussi par une performance thermique moins bonne la nuit, compensée par la qualité des fenêtres).

3.7 Le coût de la rénovation

Le coût de rénovation ramené au mètre carré est de **1.300 euros** environ (y compris la maîtrise d'œuvre). Ces chiffres font bien apparaître le fait que cette rénovation basse consommation a été réalisée avec des solutions permettant de limiter les dépenses énergétiques pour un investissement initial réduit.

Sur ce projet, le surcoût nécessaire pour avoir une rénovation basse consommation est estimée à 13%.

3.8 Etanchéité à l'air

Le niveau de performance conseillé concernant l'étanchéité à l'air correspond à un débit de fuite **I₄ de 1,0 m³/h.m²**.(cette valeur est spécifiée dans l'appel à projets PREBAT / EFFINERGIE).

Un premier test d'étanchéité à l'air a été réalisé par la société DER le 18 septembre 2008 dans le logement n°6, situé sous combles (résultats : I₄ = 4,13 m³/h/m² et n₅₀ = 16 vol/h). Ce premier test a permis de vérifier l'efficacité du film « Vario KM Duplex » d'Isover et sa bonne mise en œuvre. En effet, la pose de ce pare vapeur a été rendue difficile compte tenu du très mauvais état de la maçonnerie.

Ce test a également permis d'identifier des fuites importantes dues à la mauvaise qualité des murs. Un soin particulier a ensuite été apporté au niveau du joint entre le mur et les fenêtres.

Test d'étanchéité à l'air (septembre 2008) :



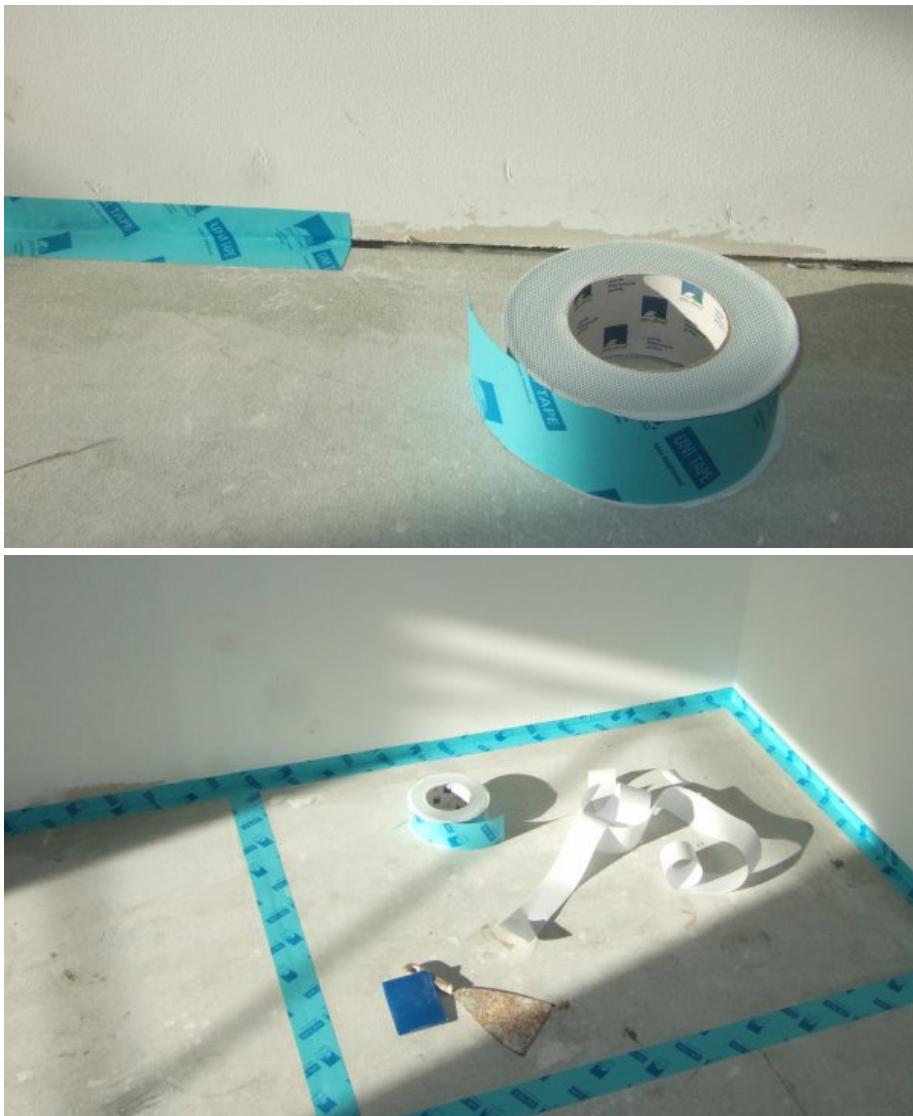
Un deuxième test d'étanchéité à l'air a été réalisé le 6 février 2009 (résultats : **I₄ = 0,47 m³/h/m²**), dans le logement n°6. Ce très bon résultat permet de valider le travail réalisé.

Un contrôle de type « thermographie infrarouge » a permis de mesurer la qualité finale de la réalisation, voir plus bas.

Une attention particulière a été apportée lors de l'installation électrique, la VMC et les conduites d'eau et de gaz.

Le joint entre le sol et le bas de la cloison de ba13 est fait par de l'enduit pour les pièces ayant une dalle en béton. Pour les pièces avec un plancher, le joint est assuré par la pose d'un ruban adhésif.

Joint sol mur (ruban adhésif « Uni Tape » de Pro Clima) :



3.9 Thermographie

Voir les résultats de la thermographie, réalisée par la société DER, en page 36 (avril 2010).

3.10 Équipe

La maîtrise d'œuvre est assurée par le **SICA Jura** (bureau de Saint-Claude : M. Patrick Vuillet).



Le bureau d'études **Ingetec's** est chargé des études thermiques (méthodologie RT2005).

La société **Maruzzi** a réalisé les travaux de démolition et de maçonnerie ;

La société **Taglione** à Morbier a réalisé les travaux de couverture, zinguerie et de menuiserie ;

La société **Bonglet** à Lons le Saunier a réalisé l'isolation extérieure ;

La société **Danrez** à Morez a réalisé les travaux d'électricité et pose des VMC ;

La société **Delacroix** à Morez a réalisé les travaux de plâtrerie et d'isolation intérieure ;

La société **Fillon-Maillet** à Saint-Pierre a réalisé les menuiseries en métal ;

La société **M2C** à Saint-Claude a réalisé les travaux de plomberie, sanitaire et de chauffage ;

3.11 Appel à projets PREBAT / EFFINERGIE

Le suivi de l'appel à projets PREBAT / EFFINERGIE "Rénover les premiers bâtiments basse consommation en Franche-Comté" est assuré par l'association **AJENA** (M. Thomas Wyss ; courriel : info@bbe-fc.fr ; web : www.bbe-fc.fr).



AJENA



Afin de valider le travail réalisé par le thermiciens, l'AJENA s'est également appuyé sur l'expertise de **Pouget Consultants**.

L'entreprise **DER** effectue les tests d'étanchéité à l'air et la thermographie.

3.12 Déroulement du projet

Mars 2008 :

Les derniers locataires ont quitté la maison, ils sont relogés par l'OPAC de Morez. Les travaux de démolition et de maçonnerie démarrent aussitôt.

Avril 2008 :

Démolition et évacuation des gravas :



Mai 2008 :

Démolition de certains planchers :



Réalisation des dalles :



Modification des ouvertures, coté rue de la République :



Juin 2008 :

Changement des pannes de la charpente :



Nouvelle toiture en tôle :



Le toit des anciens garages est arraché.

Le bardage du mur mitoyen (Nord) est changé.

Juillet - Août 2008 :

Démolition de la passerelle en béton :



Evacuation des déchets situés dans les anciens garages et dans les caves.

Septembre 2008 :

Isolation sous combles et pose du ba13 dans les logements n°5 et n°6 :



Trappe de désenfumage, le film Vario est en place :



Isolation intérieure, contre le mur nord :



Pose des fenêtres :



Démolition des garages par la société Rabasa :

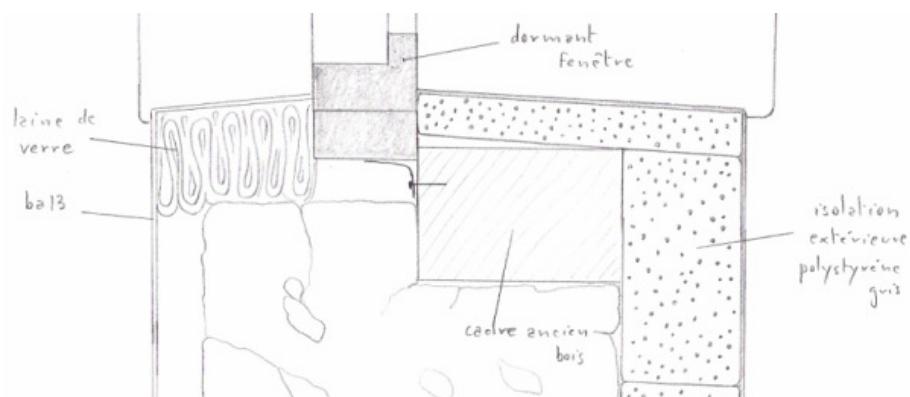


Octobre 2008 :

Pose de l'isolation extérieure :



Détail fenêtre : coupe horizontale :



Joint posé entre le dormant des fenêtres et l'isolation :



Façade sud fin octobre 2008 :

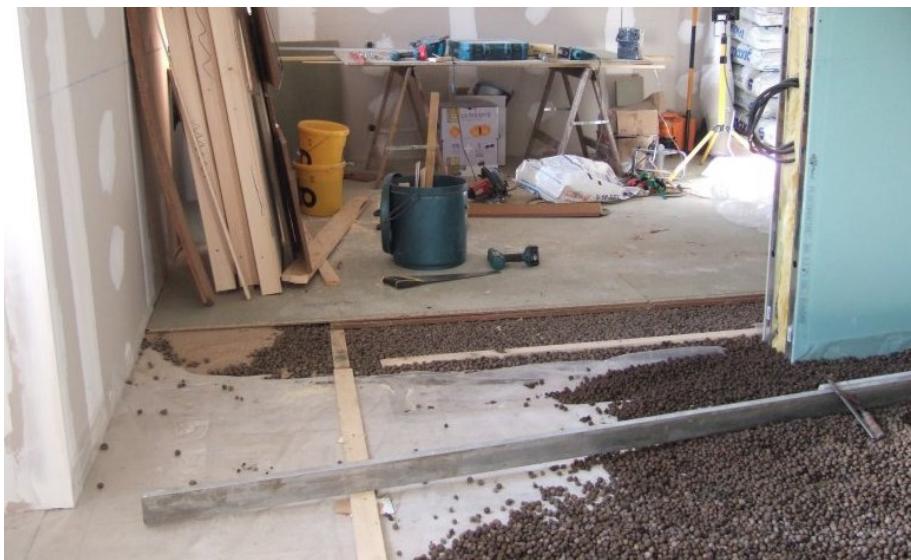


Raccordement au réseaux eaux usées et gaz (tranchée dans la rue de la République) par la société la Bressane :



Novembre 2008 :

Remise à plat du sol du premier étage du logement n°3 (phaltep sur billes d'argile expansées et sable) :



Installation de chaudière gaz à condensation et de radiateurs :



Façade Est, terminée :



La façade sud en attente de la dernière couche :



Mise en place d'un bloc VMC :



Décembre 2008 :

Les conditions météorologiques bloquent les travaux en façade, en effet, impossible de faire la dernière couche d'enduit avec des températures négatives pendant la journée.

Une barrière en acier sécurise le bord de la rivière :



Mise en place des colonnes d'arrivée de gaz et d'électricité.

Arrivée générale du gaz de ville (test sous pression) :

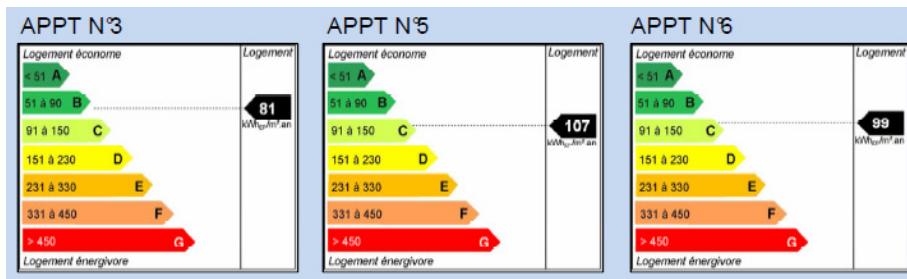


Pose de l'isolation et du ba13 dans le logement n°3.

Janvier 2009 :

La livraison des trois premiers logements (n°3, n°5 et n°6) étant prévue pour fin février 2009, un diagnostic de performance énergétique (DPE) a été réalisé pour chacun de ces logements. Ces diagnostics ont été réalisés par la société Abyss à Saint-Claude.

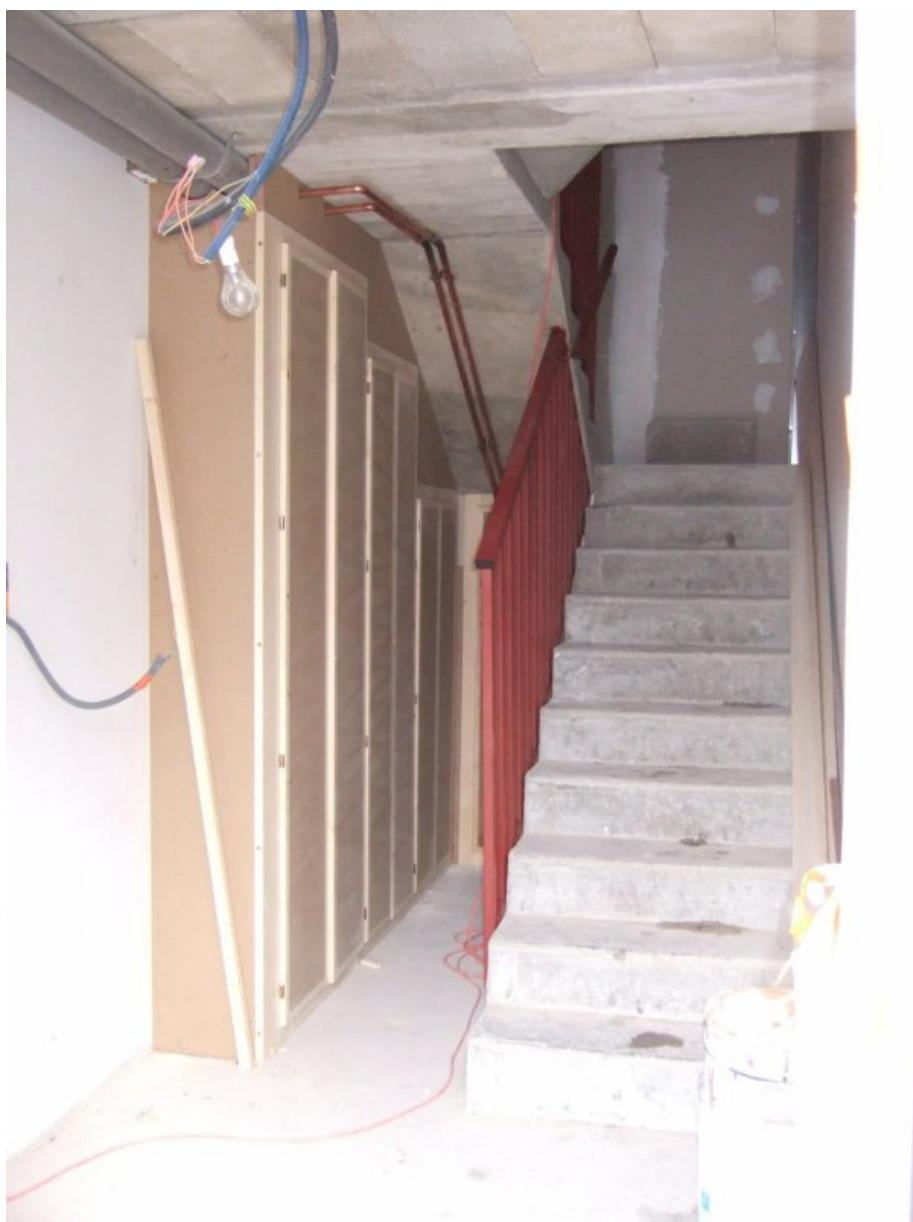
Résultats des DPE :



Le logement n°3 est le plus économique (il bénéficie du voisinage d'autres logements du bâtiment, à l'Est, à l'Ouest et au dessus alors que les logements n°5 et n°6 sont situés sous les combles).

Travaux dans le logement n°2 :



Hall d'entrée et escalier principal :

Février 2009 :

Trois logements sont terminés (n°3, n°5 et n°6). Un test d'étanchéité à l'air est réalisé dans le logement n°6 (voir chapitre 3.8).

Test d'étanchéité à l'air :



Les travaux sur la façade Sud peuvent reprendre lorsque les températures sont clémentes.

Démontage d'une partie de l'échafaudage :



Mars 2009 :

La façade est entièrement terminée. Les échafaudages sont enlevés alors que les premiers habitants emménagent dans leurs logements.

La façade sud :



La passerelle en épicéa peut être mise en place. Elle permettra d'accéder au logement n°4.

Montage de la passerelle :



Escalier en bois (épicéa) du logement n°3 :



Cuisine du logement n°1 :



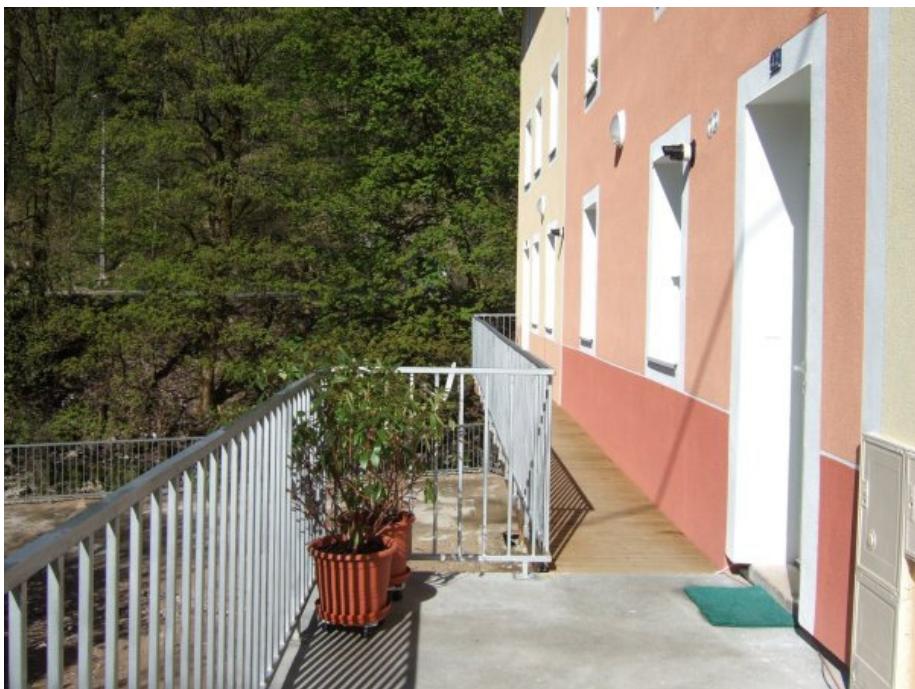
Avril 2009 :

Les travaux se concentrent sur les logements 2 et 4.

Logement n°4 : une chambre et la salle de bains :



Une barrière en acier sécurise la passerelle :



Mai 2009 :

A l'occasion du colloque FFB « Bâtir avec l'environnement » le 29 mai 2009, le journal « le Moniteur » présente brièvement le projet.

Extrait de l'article du Moniteur n°5505 en mai 2009 :

FRANCHE-COMTÉ

Basse consommation : le Jura mobilise ses entrepreneurs

Le colloque « Bâtir avec l'environnement », proposé ce 29 mai à Lons-le-Saunier par la fédération départementale du bâtiment du Jura, en partenariat avec l'Ademe et l'Ajena(1), doit aider les professionnels à se positionner sur la basse consommation d'énergie.

L e lancement d'une politique régionale en faveur des bâtiments à basse consommation d'énergie (BBC) coïncide avec un sursaut des syndicats d'entrepreneurs. « Les formations aux économies d'énergie démarrent trop timidement dans le Jura », estime Rémy Mertz, secrétaire général de la fédération départementale du bâtiment du Jura. Le gros œuvre et les thermiciens font figure de bons élèves. En revanche, la mobilisation fait défaut chez les



Morez : rénovation énergétique et sociale

Lauréate de l'appel à projets Effinergie 2007, la réhabilitation en six logements d'une maison insalubre à Morez, dans le Jura, a mis en œuvre « des solutions simples reproductibles à grande échelle ». Passées au crible des prix de revient limités à 1 300 euros TTC le mètre carré, les solutions techniques ont été mises en œuvre par des entreprises locales : isolation intérieure de la façade nord et par l'extérieur des autres façades, isolation de la toiture et du plancher bas,

doubles vitrages peu émissifs, chaudière au gaz à condensation. « Les ponts thermiques ont requis une attention et une anticipation plus importante que dans une construction neuve », constate l'entreprise jurassienne Bonget, chargée de l'isolation extérieure. Le bâtiment de 420 m² de surface habitable affiche une performance de 98,64 kWh/m² par an, supérieure au standard Effinergie à 700 m d'altitude (104 kWh/m² par an). (Voir fiche technique ci-dessous.)

Le logement n°4 est livré et loué, seul le F2 reste inoccupé.

Façade sud en mai :



Juin 2009 :

Finition de la cour située devant la maison. Le sol existant est égalisé, remplacé en partie par du concassé et goudronné (société SFCTP à Commenailles).

La cour pendant les travaux et après :



Juillet 2009 :

Inauguration du premier bâtiment collectif rénové Basse Consommation d'énergie en Franche-Comté, le jeudi 9 juillet 2009.

Article de La Voix du Jura du 16 juillet 2009 :

► MOREZ

« Une rénovation exemplaire »

Jeudi, le premier bâtiment collectif rénové basse consommation d'énergie de Franche-Comté a été inauguré. La présidente de la Région y a assisté.

SYLVAIN LUZERNE et François Buffard, souhaitaient mener à bien un projet de rénovation immobilière. Sensibles aux questions d'environnement, ils ont choisi de se tourner vers un projet de maison basse consommation et ont été intéressés par la maison Cascade Bénier située rue de la République, car « *elle présentait une orientation favorable plein sud* », expliquent-ils. Peu après l'achat, ils ont eu connaissance de l'appel à projet organisé par l'ADEME et le conseil régional. Ce qui leur a donné l'occasion de découvrir et d'apprendre le concept de bâtiment à basse consommation. Sur 46 candidats en Franche-Comté ils ont été retenus parmi les 12 projets finaux, leur permettant de bénéficier du suivi du projet par l'AJENA et d'aides du Conseil régional. Le tout sous la houlette du maître d'œuvre, SICA Jura (agence de Saint-Claude).

13 mois de travaux ont été nécessaires pour reprendre l'ensemble du bâtiment qui était devenu insalubre pour y aménager six appartements (représentant 392 m² de surfaces habitables) dont trois conventionnés. Les logements comprenant 1 F2, 2 F3 et 3 F4 dont 4 en duplex. La priorité s'est portée sur l'isolation de la toiture, des murs, du plancher et des menuiseries extérieures. Avec l'équipement de chaudières à gaz à condensation individuelle, ainsi qu'une ventilation appropriée. Les appartements termi-



Mme Dufay a écouté avec beaucoup d'attention les explications des deux propriétaires

nés début mars, ont tous été attribués à des personnes de Morez, Saint-Claude, les Rousses, mais aussi du Gers et de Rouen avec une étudiante du lycée d'optique.

Jeudi après-midi, l'inauguration de l'immeuble a eu lieu en présence de Marie-Guite Dufay, présidente du conseil régional. Après une visite de l'ensemble assortie d'explications précises, les propriétaires ont remercié les différentes structures qui les ont accompagnés ainsi que la mairie de Morez qui leur a apporté une aide dans le cadre de l'opération façades.

Le président de l'AJENA, a souligné le caractère exemplaire et reproductive de cette opération. « *Vous avez utilisé des éléments isolants courants et classiques avec une mise en œuvre innovante* », en soulignant aussi la motivation des maîtres d'ouvrage et du maître d'œuvre.

2012 pour les privés

Du côté de l'ANAH (Agence Nationale pour l'amélioration de l'habitat), M. Nussbaum a qualifié le projet de « *précurseur en matière de rénovation* ». Alors que l'agence a versé 140 000 euros ainsi une aide de 20 % supplémentaire par rapport à une intervention classique. Antoine Gillet, conseillère régionale félicitait pour sa part les chefs d'entreprise (qui sont aussi des élus) qui ont réalisé les travaux en découvrant des mises en œuvre nouvelles des matériaux. « *Ils vont pouvoir faire comprendre la démarche et la promouvoir car elle est réproductible* ». Propos renforcés par ceux de Jean-Yves Richard de l'ADEME qui souhaitait une plus grande prise de conscience des consommateurs sur la question de l'économie d'énergie dans le bâtiment au même titre qu'on le choisit pour une voiture. D'autant que d'ici 2012 les pro-

priétaires privés seront tenus d'adopter la démarche basse consommation pour toute nouvelle construction. En conclusion, Mme Dufay confiait avec enthousiasme plusieurs motifs de satisfaction en soulignant le volontarisme et l'intelligence de cette réalisation. « *Le temps politique n'est pas forcément long. Il y a moins de deux ans que j'ai lancé cette idée de prioriser tout ce qui pouvait permettre une plus grande efficacité énergétique que ce soit dans les transports ou dans les bâtiments. Le résultat est là avec une maison qui consomme trois fois moins d'énergie que si elle avait été rénovée de façon classique. Merci à tous. Aux propriétaires qui sont de bons citoyens car ils ont lu la revue de la région présentant l'appel à projet et aux artisans qui entrent dans un cycle de changement* ».

Monique Henriet

Octobre 2009 :

Extrait de l'article du numéro 1 du magazine Rénovim – octobre/novembre 2009 :

Rénovim

LE MAGAZINE DES PROFESSIONNELS DE LA RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE

rénové !



JURA

La réhabilitation totale de la Cascade Bénier

La rénovation de ce petit immeuble de Morez (Jura) allie performance énergétique élevée et coûts maîtrisés. Elle a permis à ses propriétaires de remporter l'appel à projet de rénovation énergétique Prebat/Effinergie organisé par l'Ademe et la région Franche-Comté.



Patrick Vullier,
maître d'œuvre
(SICA Jura)

Une réhabilitation totale. C'est bien ce que ce bâtiment construit à la fin du 18^e siècle dans une petite ville jurassienne, à 700 mètres d'altitude, a subi. « Lorsqu'avec mon ami, nous avons acheté ce bâtiment en 2007, il était en très mauvais état. Un seul logement sur les six existantes était occupé, il n'y avait aucune isolation, du simple vibrage sur les ouvertures qui n'étaient pas cassées, des fuites en batterie... Les derniers occupants se chauffaient avec un fourneau à bois et leurs cendres usées partaient directement dans le niveau. Nous avons très facilement fait réaliser un diagnostic d'insalubrité ! », se souvient François Buffard, le propriétaire devenu bailleur des lieux.

Le bâtiment, non entretenu depuis plusieurs années, possède également de soixante étoubs : il est compact, protège des vents dominants,

et ses murs de pierre, de 50 cm d'épaisseur, sont une inertie lourde tandis que 90 % des surfaces vitrées sont installées en façade Sud. Si les propriétaires avaient acquis ce bâtiment en connaissant tous ces atouts, ils ne s'attendaient pas pour autant à participer à l'appel à projets. « Nous en avons eu connaissance quelques semaines seulement après notre achat ». Objectif du

concours : rénover en atteignant les critères du « Bâtiment basse consommation » (BBC), soit 80 kWhEP/m²/an (104 kWh/m²/an en tenant compte de l'aléa sud et de la zone). On en est alors très loin : l'immeuble affichait à l'époque une consommation énergétique de 360 kWhEP/m²/an, souligne Benoît Legris, chargé d'affaires au sein du BET Ingénierie, qui a assuré l'étude thermique.

Les thermiciens se mettent au travail. Plusieurs hypothèses sont donc envisagées : isolation par l'extérieur, isolation par l'intérieur, utilisation d'ENR...

« Pour certains, nous étions en dessous du référentiel BBC, pour d'autres au-dessus, mais avec un budget de travaux trop élevé pour les propriétaires, se rappelle le chargé d'affaires. La pose de capteurs solaires thermiques pour l'ECC est aussi évoquée par le BET. Mais elle

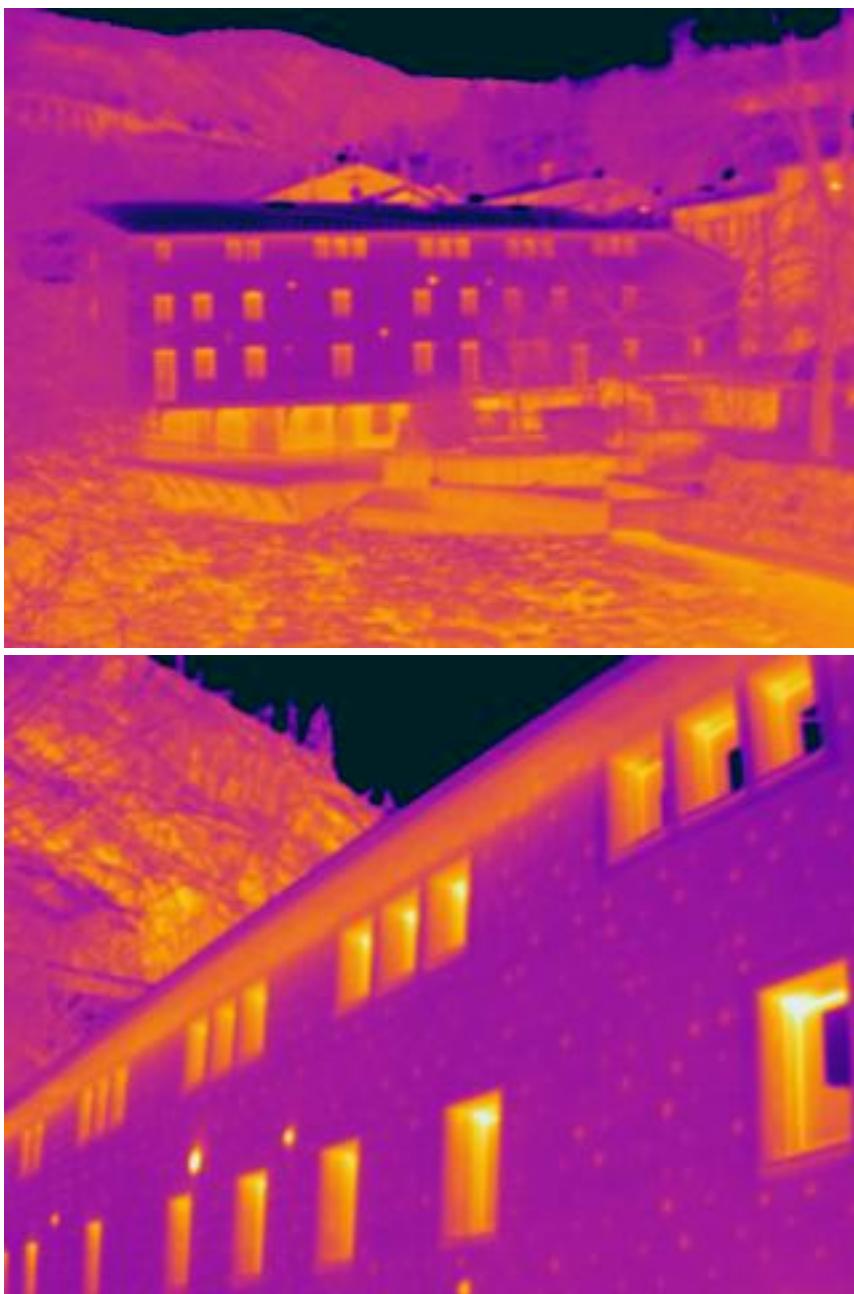


3

Avril 2010 :

La thermographie du bâtiment a été réalisée par la société DER le 6 avril 2010 au matin. La température extérieure de -6°C et le temps sec ont permis de faire ce test dans de bonnes conditions, avant le lever du soleil.

Thermographie de la façade sud ; la zone du sous sol, non isolée et non chauffée, présente des températures de surface plus élevées (zones plus claires) :

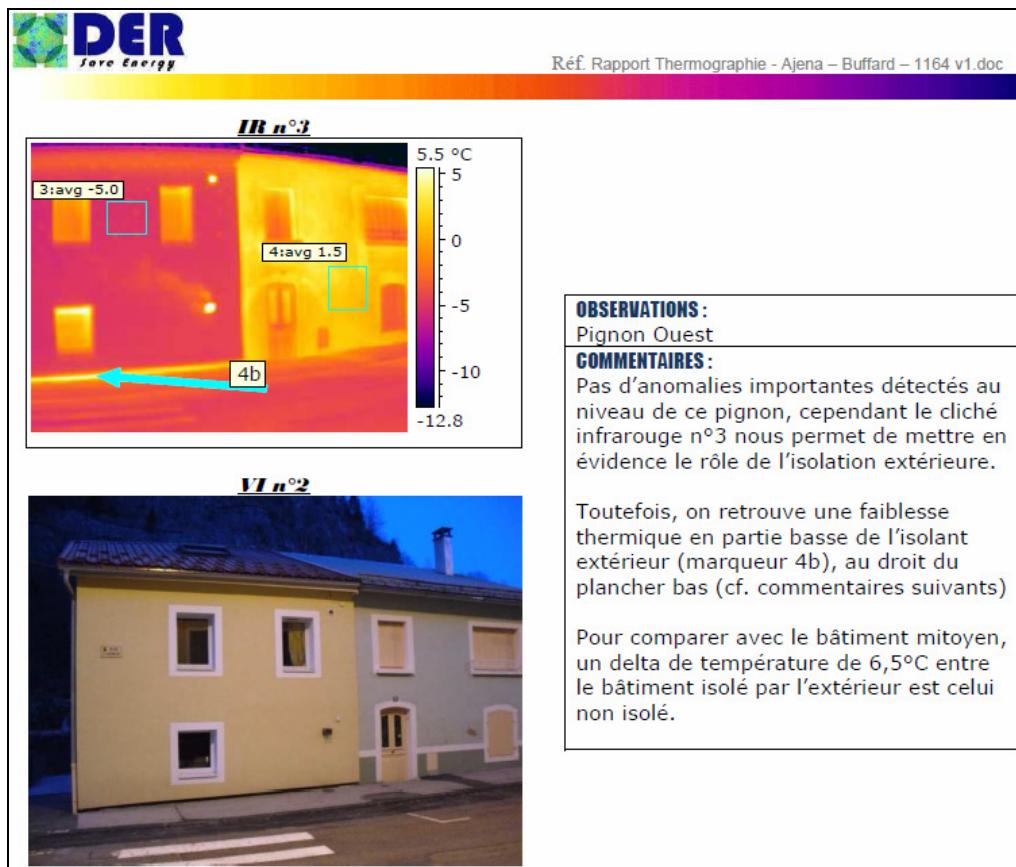


Caméra ThermaCAM B20 HSR FLIR (rapport DER pour Ajena).

Le rapport de DER indique que ce projet de rénovation est « cohérent, efficace et présente une bonne mise en œuvre ». La performance thermique globale du bâtiment est bonne, avec une forte homogénéité de la répartition des températures. Seul le plancher bas présente un pont thermique, en raison des contraintes de pose de l'isolation extérieure (bas des murs).

Deux points faibles présentent de fortes déperditions thermiques : la partie du sous sol, voir plus haut, et la liaisons rampant / mur extérieur.

Rapport DER, page 7 :



Juin 2010 :

Le projet est détaillé dans la revue « Habitat Naturel », numéro hors-série 8 : Maisons performantes – neuf & rénovation.

Ce numéro présente les principaux labels (HPE, THPE, BBC-Effinergie, Minergie, Passivhaus, BEPOS ...). A chaque label est associé un cas pratique. La maison « Cascade Bénier » est le cas pratique correspondant à « BBC-Effinergie Rénovation », pages 68 à 73.

Couverture de la revue Habitat Natuel (Hors-Série numéro 8) :



4 Conclusions

4.1 Rénovation en basse consommation

Ce projet démontre que les bâtiments les plus anciens peuvent être rénovés en basse consommation pour un prix limité. Lorsqu'on sait que 26% des logements francs-comtois sont situés dans des constructions achevées avant 1915, on mesure l'ampleur du travail de rénovation nécessaire.

Il est plus difficile de rénover un bâtiment en basse consommation que de construire un bâtiment neuf en basse consommation. Il faut tenir compte des contraintes de l'existant et les performances thermiques sont un peu moins bonnes. Pourtant, la rénovation offre certains avantages :

- Entretien du patrimoine immobilier ;
- Bâtiments situés généralement proches des centres-villes. Il n'est pas nécessaire de lotir de nouveaux terrains ;
- Aides financières (Anah) ;
- Limitation des obligations réglementaires (déclaration de travaux). Ce qui permet, par exemple, pour ce projet de livrer 6 logements avec un nombre de place de parking limité à 3 ;
- TVA réduite.

Vue sur la cascade depuis le logement n°4 :



4.2 Sensibilisation des locataires

Un logement basse consommation peut assez facilement redevenir un logement vorace en énergie si les habitants ne prêtent pas attention à leur mode de vie.

L'installation de robinets économiseurs d'eau et d'ampoules basse consommation permet aux habitant de limiter leur consommation d'énergie sans même qu'ils s'en rendent compte.

Le choix d'installer des chaudières individuelles, permet, au contraire, de responsabiliser les locataires sur leur consommation de gaz. Il leur permet également de bien distinguer le coût lié à l'énergie par rapport au reste des charges (entretien des communs). De plus, des programmeurs permettent de faire varier la température suivant les besoins, dans la journée.

Un site internet (<http://www.morezjura.net>) et une brochure sont mis en place afin de lister les actions à faire et à ne pas faire dans un logement pour minimiser l'utilisation d'énergie. Cette brochure présente également d'autres gestes pour mieux respecter l'environnement. Un exemplaire de cette brochure a été donné à chaque nouveau locataire de la maison.

Brochure destinée aux locataires :



<http://www.morezjura.net/images/Engagement-durable.pdf>

5 Annexe 1 : Artificialisation du sol

5.1 En France

On parle d'artificialisation du sol lorsque des zones agricoles ou naturelles sont transformées en zones artificialisées (lotissement, routes, zones commerciales ...).

D'après l'Institut Français de l'Environnement (IFEN), l'artificialisation du sol augmente chaque année en France de 60 000 ha (soit en 10 ans de 6 000 Km² ; la surface du département du Jura est de 5 000 Km² !).

Cette artificialisation conduit, entre autre, à une perte de ressources naturelles et agricoles, à la fragmentation des habitats naturels et à la dégradation des paysages.

Ce phénomène est très marqué à proximité des métropoles urbaines (en Ile-de-France ou dans la banlieue de Toulouse par exemple). Il est essentiellement lié au succès de la maison individuelle.

5.2 Plus localement

Le Haut Jura est moins touché par l'artificialisation des sols ou par la périurbanisation, mais certains villages (Morbier, les Rousses, Prémanon ...) se sont particulièrement « étalés » lors des dernières décennies.

Lotissement à la Mouille en 2008 :



6 Annexe 2 : Historique de la maison

6.1 Origine

Une plaque de cheminée retrouvée dans la partie Nord de la maison indique l'année 1762. Cette plaque donne sans doute une indication sur la date de construction de la maison. La porte d'entrée située sur la façade Est comporte un linteau « délardé » typique du 18^{ème} siècle. La maison est un des premiers bâtiments édifiés dans cette partie de la ville.

La plaque de cheminée :



La maison est mentionnée sur le plan cadastral réalisé en 1822. Elle est partagée en deux parties (n°348 au Nord et 349 au Sud).

La maison sur le plan cadastral de 1822 :

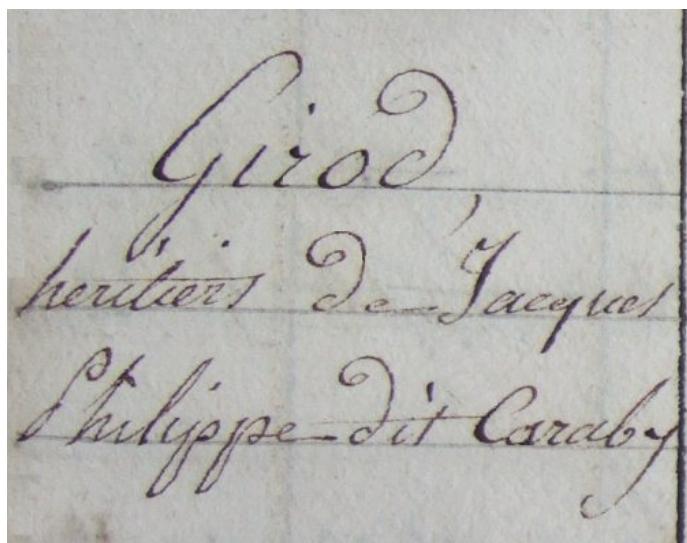


Archives départementales du Jura

Le linteau de pierre de la porte située au 40 rue de la République indique 1826. Cette date correspond sans doute au percement d'ouvertures nouvelles

Le nom du premier propriétaire connu est Girod en 1825.

Nom du propriétaire en 1825 :



Archives départementales du Jura

En 1830 Morez compte tout juste 2000 habitants mais la ville est en plein développement. L'activité industrielle (clouterie, horlogerie et lunetterie) attire une nouvelle main d'œuvre, issue des villages voisins.

Le quartier vers 1830 :



6.2 Villier Colin - Emailleur

Des lettres et des factures anciennes, retrouvées sur place, permettent de savoir que M. Villier Colin émailleur a exercé son métier dans cette maison. La présence d'un four, non visible aujourd'hui, le confirme.

P. Bigaglia à Venise, fournisseur d'émaux en 1842 :



Document Mme Bénier - Rollet

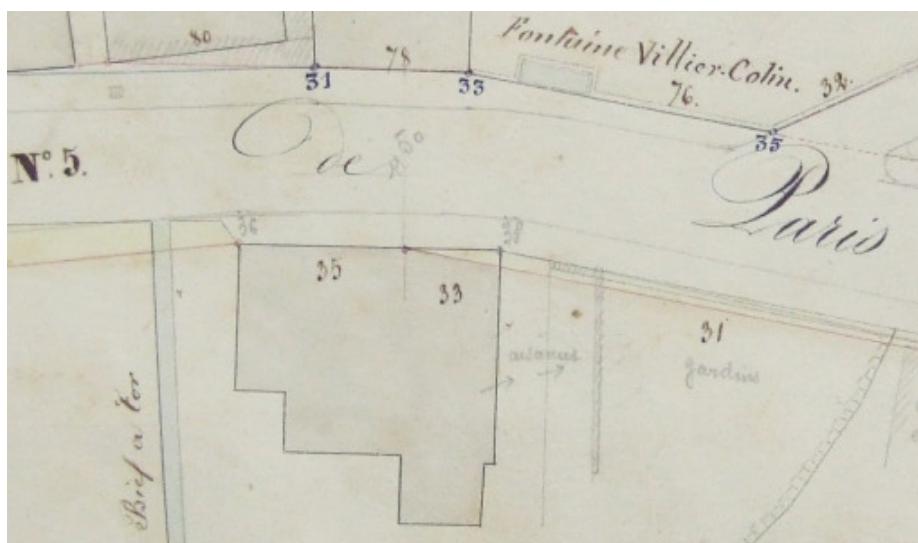
Steffan Osvald frères & C^{ie} à Niederbruck en Alsace, fournisseur de cadrans à émailler pour horloge comtoise en 1844 :



Document Mme Bénier - Rollet

Sur ces documents, l'orthographe du nom de cet émailleur varie au fil du temps : Villier en 1842, Vuillier en 1859 et enfin Vuillet en 1861 et en 1889.

Plan de 1845 avec la maison (n°33 et n°35) et la fontaine Villier-Colin située de l'autre côté de la route impériale n°5 :



Archives de Morez

6.3 Agrandissements

La maison est modifiée à plusieurs reprises. En 1861, la partie Sud de la maison est agrandie (ajout du deuxième étage et prolongement du bâtiment). Quelques années plus tard, elle est prolongée jusqu'à la Bienne. Sa taille est pratiquement multipliée par trois.

Etat de la façade sud en 1830 (reconstitution), 1865 et 1905 :



6.4 Propriétaires

Au cours du 19^{ème} siècle la partie Sud de la maison change plusieurs fois de main :

- Claude Ambroise Lacroix (de 1825 à 1852) ;
- Lucine Bugner, veuve Crinquand, sage femme à Morez (de 1852 à 1861), puis remariée à M. F. Lamy ;
- Théodule Lamy de Bois d'Amont (de 1861 à ?) ;
- Joz Jean Célestin Lamy à Morez (de 1873 à 1882).

6.5 Famille Guyon

Au début du 20^{ème} siècle, Claude François Guyon lunetier à Morez puis sa veuve possèdent la maison et y résident.

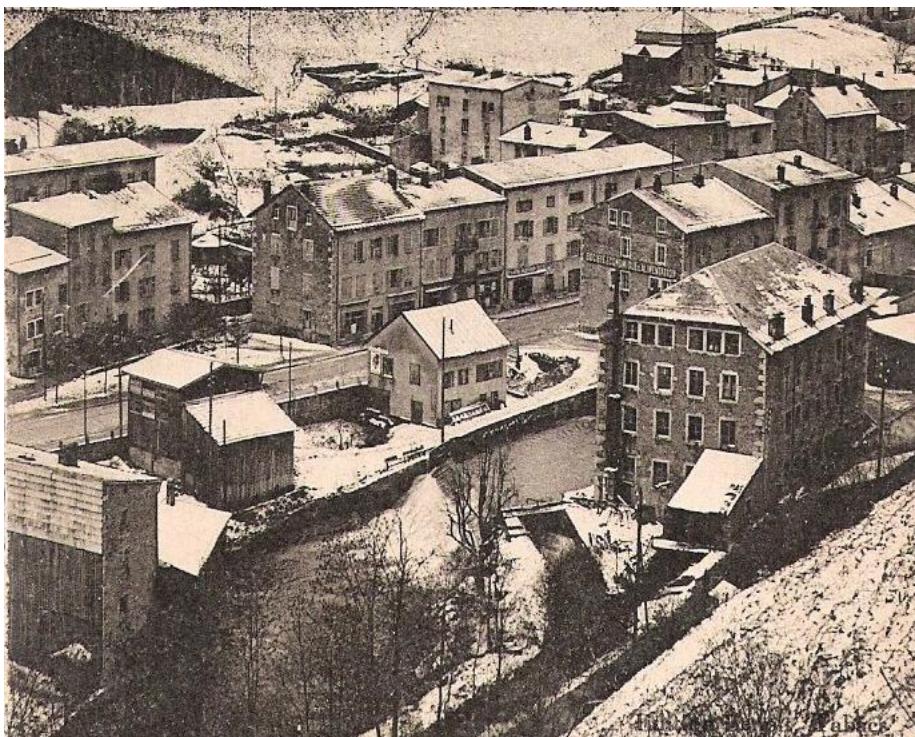
La maison abrite plusieurs logements, le deuxième étage possède une série de triples ouvertures, ce qui laisse penser qu'il est utilisé comme atelier (horlogerie, émaillerie ou lunetterie). L'accès depuis l'extérieur se fait par quatre portes et des escaliers intérieurs en bois. Plusieurs bâtiments annexes (remise, wc) sont situés le long de la rivière.

La maison en 1905 :



Plus tard, Anne Julia Guyon, mieux connue sous son nom de Mme Caire prend la gestion en main. Elle reste, aujourd'hui encore, réputée pour son sens de l'économie, elle meurt à 97 ans en 1996.

Vue du quartier en 1930 avec à droite, le bâtiment industriel Girod / Bénier-Rollet datant de 1854 (listé dans l'Inventaire général du patrimoine culturel) :



En 1981, le jardin potager situé devant la maison (entre la rivière et la rue de la République) est acquis, par expropriation, par la commune de Morez pour faire un jardin public. Ce jardin aménagé en plusieurs terrasses en ciment est aujourd'hui le square d'Achern.

Vers 1990, la maison est habitée principalement par des travailleurs et des familles venus du Portugal ou de Turquie. On compte plus de 10 logements, dont plusieurs sont aménagés sommairement au deuxième étage. Faute de rénovation, le confort est sommaire mais les loyers sont faibles et les logements sont rares dans la vallée.

Le toit et le viaduc des Crottes en novembre 2007 :



En 2007, il ne reste plus qu'un logement occupé. L'insalubrité du bâtiment et la baisse d'activité lunetière ont fait partir les locataires. Les petits enfants de Mme Caire (Annie et Didier Lejeune), vendent la maison à ses propriétaires actuels.

La maison et le garage en novembre 2007 :



Intérieur au deuxième étage en 2007 :



6.6 Bâtiment insalubre

L'état du bâtiment avant le début des travaux est très mauvais. Aucun entretien n'a été fait depuis de nombreuses années :

- Seuls d'anciens fourneaux à bois permettent de chauffer les appartements ;
- Les sanitaires sont très sommaires, les eaux usées s'écoulent directement dans la Bièvre ;
- Un début d'incendie a eu lieu en 2004 ;
- De nombreux revêtements dégradés contiennent du plomb ;
- Certains logements ont été squattés, un autre a été utilisé comme pigeonnier pendant des années.

Ce constat est reconnue par le diagnostic fait par Jura-Habitat en 2007 : **le bâtiment et l'ensemble des logements sont reconnus insalubres.**

En avril 2008, le projet de rénovation est retenu pour l'appel à projets **PREBAT / EFFINERGIE "Rénover les premiers bâtiments basse consommation en Franche-Comté"**.

Les travaux de rénovation commencent au printemps 2008.

Façade sud en 2009 (projet) :

