



Opération exemplaire bourguignonne

020

Rénovation maison LATAPIE Louhans (71)



Crédits photo - Bourgogne Bâtiment Durable

**Maître d'ouvrage &
Maîtrise d'œuvre**
M. LATAPIE

Cadre de l'opération
Appel à projets bâtiments
basse énergie 2007

Type d'opération
Réhabilitation BBC

Typologie de bâtiment
Maison individuelle

Année de livraison
2011

SHON
145 m²

Coût (honoraires + travaux)
125 000 € HT

Avec le soutien financier de



Numéro de référencement	Fiche validée par le maître d'ouvrage ?	Fiche validée par le CdR QEB ?
FEQEB - 020	<u>Oui</u>	<u>Oui</u>

→ Quand cette fiche a-t-elle été créée et mise à jour pour la dernière fois ?

Date de création : 06/10/2011	Date de dernière mise à jour : 04/01/2012
---	---

→ Qui est l'auteur de cette fiche ?

Civilité : Civilité	Prénom : Antonin	Nom : MADELINE
Organisme : BOURGOGNE BATIMENT DURABLE		
Adresse : 1C Boulevard de Champagne		
Code postal : 21000	Commune : DIJON	
Téléphone : 03 80 59 59 60	Fax :	
Courriel : a.madeline@bourgogne-batiment-durable.fr	Site Internet : www.bourgogne-batiment-durable.fr	

→ Comment cette opération se nomme-t-elle et où se situe-t-elle ?

Nom de l'opération : Rénovation maison LATAPIE
--

Adresse : 300 rue de Blaines	
Code postal : 71500	Commune : LOUHANS
Département : Saône-et-Loire	Région : Bourgogne

Latitude Nord (dd.mmssss) : 46.371180	Longitude (dd.mmssss) : 05.151970 <u>Est</u>
Coordonnée Lambert II étendue X (m) : 823 496	Coordonnée Lambert II étendue Y (m) : 2 184 141

Altitude (mètres) : 196	Zone climatique : H1c
-----------------------------------	---------------------------------

→ Combien de logements/bâtiments cette opération comporte-t-elle ?

Nombre de logements	Nombre de bâtiments tertiaires	Nombre total de bâtiments
1	0	1

→ Quelle(s) est(sont) la(les) photographie(s) de cette opération ?

Rénovation maison Latapie - Avant travaux



Crédit photo - Marc LATAPIE

Rénovation maison Latapie - Isolation intérieure



Crédit photo - Marc LATAPIE

Rénovation maison Latapie - Forage pour les sondes géothermiques



Crédit photo - Marc LATAPIE

Rénovation maison Latapie - Installation des capteurs photovoltaïques



Crédit photo - Marc LATAPIE

→ Quelle est la maîtrise d'ouvrage de cette opération ?

Civilité :	Prénom :	Nom :	Fonction :
<u>Civilité</u>	Marc	LATAPIE	Propriétaire bailleur
Dénomination/Raison (sociale) : [REDACTED]			
Nature de la maîtrise d'ouvrage : <u>Particulier(s)</u>			
Statut juridique : [REDACTED]			
Activité principale : [REDACTED]		Code NAF : [REDACTED]	
Adresse : 25 impasse des bouleaux			
Code postal : 71500		Commune : LOUHANS	
Téléphone : 03 85 76 08 95		Fax : [REDACTED]	
Courriel : malatapie@eausoleil.org		Site Internet : [REDACTED]	

→ Quels sont les éventuels corps de maîtrise d'œuvre de cette opération ?

Activité principale :	
BET Energie/Fluides	
Dénomination sociale :	Code postal & Commune :
AET LORIOT	71380 EPERVANS
Téléphone :	Courriel :
03 85 42 72 20	contact@aetloriot.fr

→ Quelles sont les entreprises du Bâtiment (lots de construction) de cette opération ?

Activité principale : Couverture/Escalier	Distinction professionnelle correspondante : <u>Inconnue</u>
Dénomination sociale : SARL HERVE CARTIER	Code postal & Commune : 71500 LOUHANS
Téléphone : 03 85 75 02 25	Courriel :

Activité principale : Peinture/Plâtrerie/Isolation	Distinction professionnelle correspondante : <u>Inconnue</u>
Dénomination sociale : SARL PASCAL BAILLY	Code postal & Commune : 71470 SAINTE CROIX
Téléphone : 03 85 75 33 49	Courriel :

Activité principale : Menuiseries bois	Distinction professionnelle correspondante : <u>Inconnue</u>
Dénomination sociale : BOUCHARD FRERES	Code postal & Commune : 71310 SAINT BONNET EN BRESSE
Téléphone : 03 85 72 60 55	Courriel : menuiserie-bouchard@wanadoo.fr

Activité principale : Chauffage	Distinction professionnelle correspondante : <u>Inconnue</u>
Dénomination sociale : ENERGIE CONFORT	Code postal & Commune : 77200 TORCY
Téléphone : 01 64 62 04 44	Courriel : energieetconfort@wanadoo.fr

Activité principale : Forages	Distinction professionnelle correspondante : <u>Inconnue</u>
Dénomination sociale : XEOTHERM	Code postal & Commune : 38300 BOURGOIN JALLIEU
Téléphone : 04 74 43 49 40	Courriel : accueil@xeotherm.com

Activité principale : Plomberie/Sanitaires	Distinction professionnelle correspondante : <u>Inconnue</u>
Dénomination sociale : SARL DAVID GRAVALLON	Code postal & Commune : 71240 MANCEY
Téléphone : 03 85 32 50 29	Courriel : david.gravallon@orange.fr

Activité principale : Electricité/Ventilation	Distinction professionnelle correspondante : <u>QUALIFELEC</u>
Dénomination sociale : SARL CHRISTOPHE GRAVALLON	Code postal & Commune : 71500 BRUAILLES
Téléphone : 03 85 74 99 51	Courriel : gravallon.christophe@aliceadsl.fr

Activité principale : Solaire Photovoltaïque	Distinction professionnelle correspondante : <u>QUALI'PV</u>
Dénomination sociale : HELIOPHOTON	Code postal & Commune : 71580 SAVIGNY EN REVERMONT
Téléphone : 03 85 74 45 10	Courriel : s.moureau@heliophoton.fr

Activité principale : Chape fluide	Distinction professionnelle correspondante : <u>Inconnue</u>
Dénomination sociale : EURL SOLDECOR	Code postal & Commune : 71470 ROMENAY
Téléphone : 09 65 25 39 62	Courriel : solbeton@orange.fr

Activité principale : VRD	Distinction professionnelle correspondante : <u>Inconnue</u>
Dénomination sociale : SARL CORDIER	Code postal & Commune : 71470 SAINT VINCENT EN BRESSE
Téléphone : 03 85 76 50 54	Courriel : cord@wanadoo.fr

→ Quels sont les éventuels partenaires de cette opération ?

Type de partenaire :		
Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME)		
Dénomination/Raison (sociale) :	Code postal & Commune :	Téléphone :
ADEME BOURGOGNE	21000 DIJON	03 80 76 89 76
Civilité :	Prénom :	Nom :
Monsieur	Lionel	COMBET
Fonction :		
Chargé de mission efficacité énergétique et qualité environnementale des bâtiments		

Type de partenaire :		
Conseil régional		
Dénomination/Raison (sociale) :	Code postal & Commune :	Téléphone :
CONSEIL REGIONAL DEBOURGOGNE	21000 DIJON	03 80 44 33 00
Civilité :	Prénom :	Nom :
Monsieur	Dominique	MARIE
Fonction :		
Chargé de mission		

Type de partenaire :		
Assistant à Maîtrise d'ouvrage (AMO) - Appel à projets		
Dénomination/Raison (sociale) :	Code postal & Commune :	Téléphone :
ENERTECH	26160 FELINES SURRIMANDOULES	04 75 90 18 54
Civilité :	Prénom :	Nom :
Monsieur	Olivier	SIDLER
Fonction :		
Directeur		
Civilité :	Prénom :	Nom :
Monsieur	François	BOURMAUD
Fonction :		
Ingénieur		

Type de partenaire :		
Assistant à Maîtrise d'ouvrage (AMO) - Appel à projets		
Dénomination/Raison (sociale) :	Code postal & Commune :	Téléphone :
EXP'AIR 21	21360 MONTCEAU ECHARNANT	03 80 20 25 69
Civilité :	Prénom :	Nom :
Monsieur	Olivier	JOFFRE
Fonction :		
Directeur		

→ Quels sont le contexte, les enjeux et/ou les motivations de cette opération ?

Le maître d'ouvrage a eu l'opportunité d'acquérir une maison ancienne en face de son domicile, dans le but de louer ce logement et de le rendre le moins consommateur d'énergie fossile possible. La maison était dans un état vétuste et ne comportait ni chauffage central, ni sanitaires. Formateur et professeur en génie thermique et énergies renouvelables dans un lycée technique, propriétaire d'une installation photovoltaïque, cette opération était l'occasion, en plus du projet immobilier, de "passer à l'épreuve de la pratique" et de disposer d'un moyen de communication pédagogique. L'enjeu de cette rénovation était de tenter de montrer qu'un bâtiment ancien peut produire plus d'énergie qu'il n'en consomme. Cette opération est lauréate de l'appel à projets 2007 "Bâtiments Basse Consommation énergétique" du Conseil régional de Bourgogne et de l'ADEME Bourgogne.

→ Quels sont les objectifs et/ou les résultats attendus pour cette opération ?

L'objectif du maître d'ouvrage était d'obtenir la consommation énergétique la plus faible possible et de produire de l'électricité à partir d'une installation photovoltaïque. Dans le cadre de l'appel à projets, l'objectif de consommation énergétique annuelle est d'être inférieur à 96 kWh énergie primaire / m² SHON et à moins de 50 kWh énergie primaire / m² SHON pour les usages thermiques.

Objectif de consommation maximale d'énergie	Usage(s) concerné(s)
96 kWh/an.m ² SHON	Chauffage + ECS + Refroidissement + Auxiliaires + Eclairage
50 kWh/an.m ² SHON	Chauffage + ECS

→ Quels sont les principales étapes de cette opération ?

Le maître d'ouvrage a assuré la maîtrise d'œuvre de l'opération et réalisé une partie des travaux. Pour l'étude thermique, après avoir consulté un bureau d'études, il a finalement effectué lui-même une estimation des besoins de chauffage du logement avec un logiciel. Des réunions de conception ont eu lieu avec l'AMO de l'appel à projets. Il n'a pas été rédigé de cahier des charges techniques pour la consultation des entreprises. Un test d'étanchéité à l'air a été réalisé pendant les travaux.

→ Quel est le descriptif synthétique de cette opération ?

Cette réhabilitation au standard BBC d'une maison individuelle bressane, construite dans les années 50, est implantée dans une zone rurale constructible. Elle comporte 3 niveaux dont un sous-sol et des combles aménagés. La maîtrise d'œuvre a été conduite par le maître d'ouvrage. Les murs en briques sont isolés par l'intérieur avec 17 cm de laine de roche et les rampants de la toiture avec 30 cm de laine de roche. Le plancher est isolé en sous-face avec 10 cm de polystyrène et 4 cm de polyuréthane. Les menuiseries extérieures ont été remplacées par des menuiseries en bois équipées de triple vitrage. Un freine vapeur participe à l'étanchéité à l'air de l'enveloppe et une ventilation double flux a été installée pour le renouvellement d'air. Une pompe à chaleur avec sondes géothermiques verticales couvrent les besoins d'eau chaude sanitaire et de chauffage par l'intermédiaire d'un plancher chauffant. La toiture orientée Sud a été recouverte de panneaux solaires photovoltaïques.

→ Quel est le descriptif du bâti de cette opération ?

→ Quelles sont les caractéristiques du sous-sol du bâti de cette opération ?

Nature du sol	Situation de la nappe	Types de fondations
<u>Argile et/ou limon</u>	<u>A plus d'1 mètre du sol</u>	<u>Inconnues</u>

→ Quelles sont les caractéristiques principales du bâti de cette opération ?

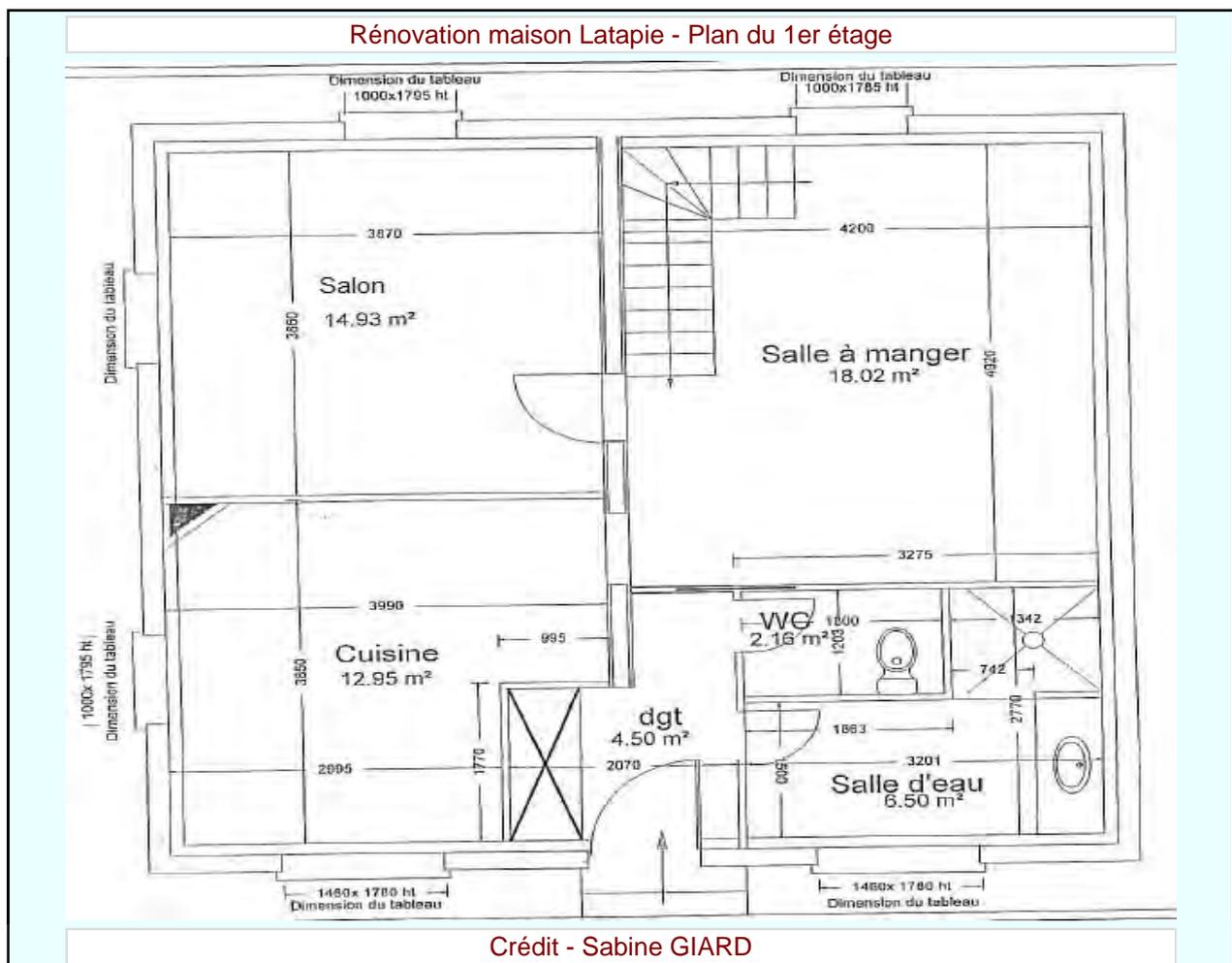
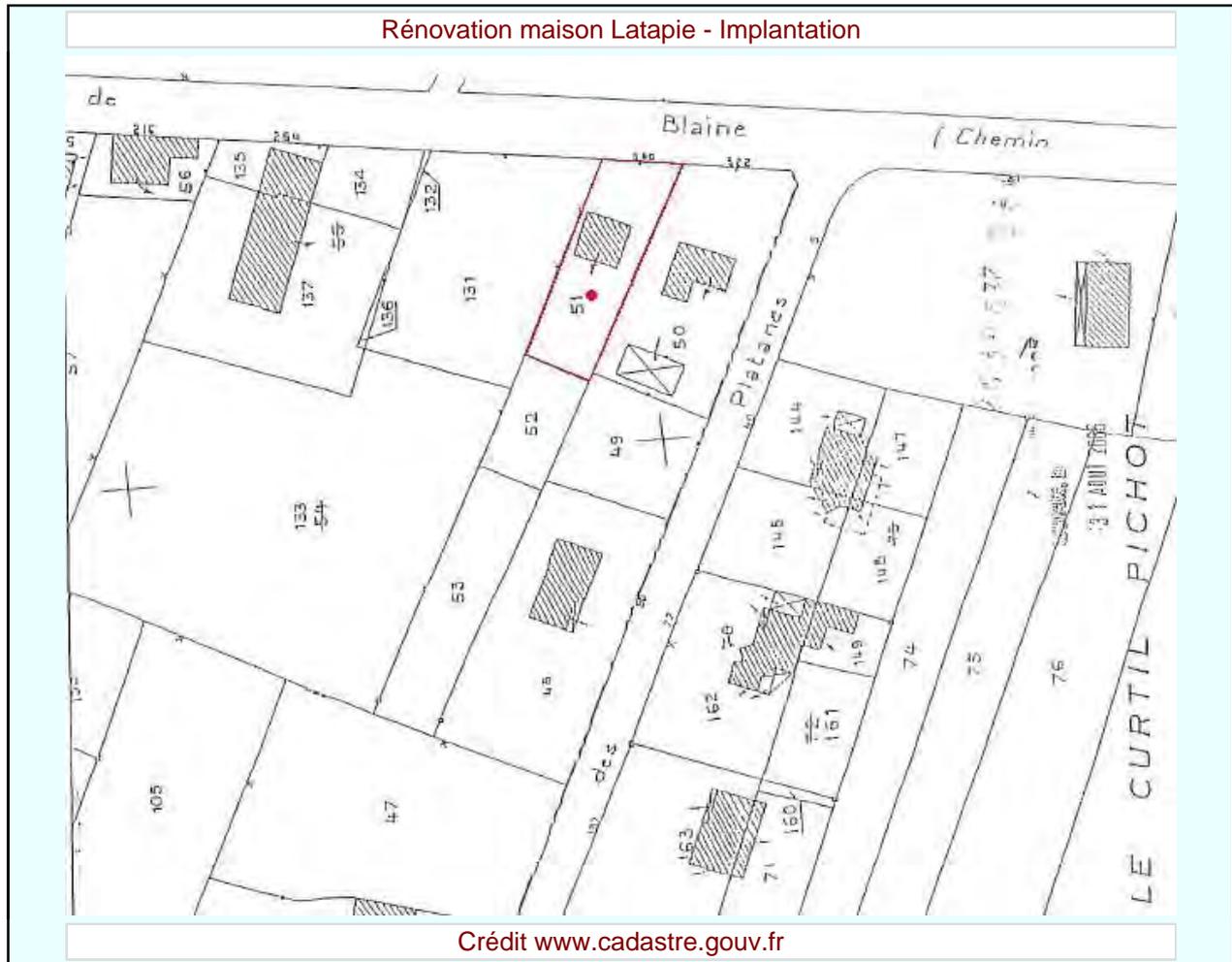
Documents/données d'urbanisme disponibles ?		<u>Non</u>
Hauteur maximale du bâti - H (m)	≥	Hauteur sous plafond moyenne - Hsp (m)
<u>9,19</u>		<u>2,49</u>
Nombre de niveaux chauffés autorisés (N)	≥	Nombre de niveaux chauffés (N)
		<u>3</u>
Coefficient d'Emprise au Sol (CES) Bâti - Réglementaire	≥	Coefficient d'Emprise au Sol (CES) Bâti - Opération
		<u>0,13</u>
Coefficient d'Occupation des Sols (COS) Bâti - Réglementaire	≥	Coefficient d'Occupation des Sols (COS) Bâti - Opération
		<u>0,25</u>
SHON - Bâti - Réglementaire/gabarit (m ²)	≥	SHON - Bâti - Opération (m ²)
		<u>145,00</u>

Type(s) de pièce(s)/local(aux)	Nombre
Cuisine(s)	<u>1</u>
Salon(s)	<u>1</u>
Chambre(s)	<u>2</u>
Salle(s) à manger	<u>1</u>
Salle(s) d'eau	<u>1</u>
W-C	<u>2</u>
Local(aux) technique(s)	<u>1</u>
Garage(s)	<u>1</u>

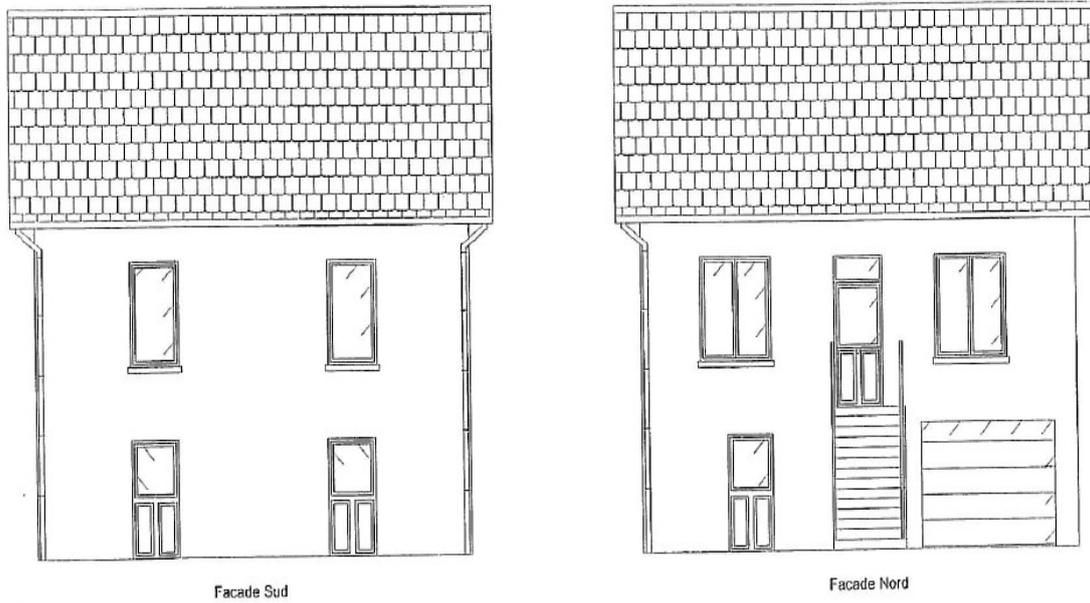
→ Quelles sont les surfaces extérieures déperditives du bâti de cette opération ?

Orientation sur l'Extérieur (± 45° / orientation verticale)	Surface (m ²) Parois	Surface (m ²) Murs / Plans	Surface (m ²) Baies	Surface (m ²) Vitrages
Verticale Sud	<u>23,12</u>	<u>15,32</u>	<u>7,80</u>	<u>3,90</u>
Verticale Est	<u>46,89</u>	<u>40,28</u>	<u>6,61</u>	<u>3,97</u>
Verticale Ouest	<u>38,09</u>	<u>36,74</u>	<u>1,35</u>	<u>0,81</u>
Verticale Nord	<u>31,92</u>	<u>22,05</u>	<u>9,87</u>	<u>5,03</u>
Toutes orientations verticales	<u>140,02</u>	<u>114,39</u>	<u>25,63</u>	<u>13,71</u>
Toitures / Planchers hauts	<u>83,30</u>	<u>83,30</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>
Planchers bas	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>		
Toutes orientations confondues	<u>223,32</u>	<u>197,69</u>	<u>25,63</u>	<u>13,71</u>

→ Quel(s) plan(s) architectural(aux)/urbanistique(s) de cette opération ?

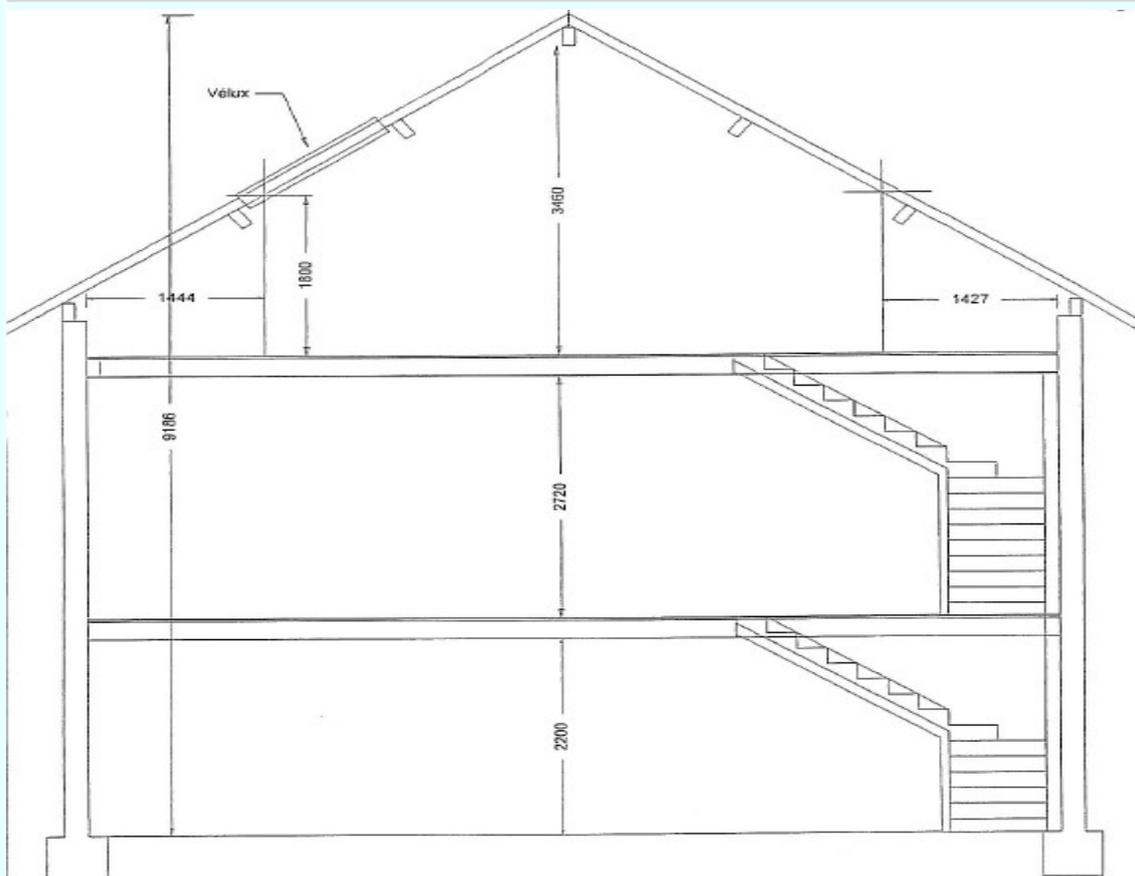


Rénovation maison Latapie - Plans des façades Nord et Sud



Crédit - Sabine GIARD

Rénovation maison Latapie - Plan de coupe



Crédit - Sabine GIARD

→ Quelle est la compacité de forme du bâti de cette opération ?

Surface des parois extérieures déperditives Se (m ²)	Volume chauffé Vc (m ³)
223	266
Coefficient de forme Cf = Se / Vc (m ⁻¹)	Coefficient de taille Ct = Vc ^(-1/3) (m ⁻¹)
0,84	0,155
Coefficient de forme réduit Cfr (facteur de compacité) = Cf / Ct	Type de compacité de forme
5,4	Bâti compact

→ Quel est le type de mitoyenneté du bâti de cette opération ?

Type de mitoyenneté avec d'autres bâtis chauffés
<u>Opération indépendante</u>

→ Quels sont les types d'inertie thermique/d'occupation du bâti de cette opération ?

Type (Classe) d'inertie thermique	Type d'occupation
<u>Lourde</u>	<u>Continue</u>

→ Quel(s) traitement(s) des ponts thermiques du bâti de cette opération ?

Type(s) de traitement(s) des ponts thermiques linéaires :	
<u>Traitement par continuité d'isolation intérieure rapportée</u>	
Traitement des ponts thermiques ponctuels ?	Traitement des ponts thermiques structurels ?
<u>Non</u>	<u>Non</u>

→ Quels sont les indicateurs d'isolation thermique du bâti de cette opération ?

Indice d'enveloppe Surfaces (Enveloppe ext. / SHAB)	Indice d'isolation (W/K.m ² surface chauffée) Déperditions parois ext. H / SHAB
2,09	1,42

→ Quelle est la répartition solaire des baies extérieures du bâti de cette opération ?

Orientation solaire (± 45° / orientation verticale)	% de baies extérieures en façade	% de baies extérieures par rapport au total
Verticale Sud	33,7	30,4
Verticale Est	14,1	25,8
Verticale Ouest	3,5	5,3
Verticale Nord	30,9	38,5
Toutes orientations verticales	18,3	100,0
Horizontale (pente < 60°)	0,0	0,0
Toutes orientations confondues	11,5	100,0

Logement(s) / Bâtiment(s) traversant(s) ? "Non" si 1 seul % de baies extérieures par rapport au total > 75%	<u>Oui</u>
--	------------

→ Quels sont les indicateurs solaires du bâti de cette opération ?

Indice d'ouverture des baies extérieures Surfaces (Baies ext. / SHAB)	Indice de vitrage des baies extérieures Surfaces (Vitrages baies ext. / SHAB)
0,240	0,128

→ Quel(s) bilan(s) annuel(s) air/énergie prévisionnel(s) pour cette opération ?

→ Quelles sont les références pour ce bilan annuel air/énergie de cette opération ?

Zone de l'opération pour ce bilan annuel air/énergie :

Opération entière

Méthode utilisée pour le bilan annuel air/énergie :

Coûts exprimés en ?

Calculs au moyen de ratios

Toutes Taxes Comprises (TTC)

Date du début de la période de référence :

Date de fin de la période de référence :

Méthode utilisée pour le contenu en dioxyde carbone de l'électricité :

Contenu historique

Source d'énergie	Facteurs d'émission (énergie finale PCI)			Coût ou tarif d'achat Source d'énergie PCI Tout compris (c€/kWh)
	CO ₂ (g/kWh)	SO ₂ (mg/kWh)	NO _x (mg/kWh)	
Electricité - Chauffage	224	2 200	920	8,50
Electricité - Eau chaude sanitaire	40	400	170	6,50
Electricité - Refroidissement	40	400	170	11,00
Electricité - Auxiliaires	60	400	170	10,00
Electricité - Ventilation	40	400	170	10,00
Electricité - Eclairage	100	400	170	11,00
Electricité - Ascenseurs	60	400	170	10,00
Electricité - Bureautique	60	400	170	11,00
Electricité - Electroménager	40	400	170	10,00
Electricité - Audiovisuel	60	400	170	11,00
<u>Electricité - Autre(s) - Résidentiel</u>	40	400	170	10,00
<u>Bois énergie</u>	0	0	320	2,60
Charbon	342	2 580	950	6,50
Fioul domestique	270	300	150	10,00
Fioul lourd	281	520	520	4,00
Gaz butane	230	0	170	10,00
Gaz naturel	205	0	170	5,50
Gaz propane	230	0	170	10,00
<u>Réseau de chaleur (RC)</u>	230	0	170	5,50
Réseau de froid	20	0	170	5,50
Production électrique - Eolien	90	400	170	8,20
Production électrique - Hydraulique	90	400	170	5,50
Production électrique - Solaire PV	90	400	170	59,00

Coefficients énergie primaire		Ratios déchets nucléaires - Electricité (mg/kWh)	
Electricité	2,58	(DIDEME - DGEMP - DGEC)	
Bois énergie	1,00		
Autres	1,00	Faibles et moyens	10,1
		Forts et très forts	0,9

→ Quel est ce bilan prévisionnel "énergie" de cette opération par usage ?

Usage énergétique	Source d'énergie	Consommations d'énergie			
		kWh _{ep} /an PCI	kWh _{ep} /an	kWh _{ep} /an. m ² SHON	kWh _{ep} /an. m ² SHAB
Chauffage	Electricité	1 268	3 271	23	31
Eau chaude sanitaire	Electricité	497	1 282	9	12
Refroidissement	Energie	0	0	0	0
Auxiliaires	Electricité	0	0	0	0
Ventilation	Electricité	0	0	0	0
Eclairage	Electricité	0	0	0	0
Ascenseur(s)	Electricité	0	0	0	0
Bureautique	Electricité	0	0	0	0
Electroménager	Energie	0	0	0	0
Audiovisuel	Electricité	0	0	0	0
Autre(s) usage(s)	Energie	0	0	0	0
Production électrique	EnR				
Total - Tous usages		1 765	4 554	31	43

→ Quel est ce bilan prévisionnel "carbone" de cette opération par usage ?

Usage énergétique	Emissions "équivalent" dioxyde de carbone		
	kg CO ₂ /an	kg CO ₂ /an.m ² SHON	kg CO ₂ /an.m ² SHAB
Chauffage	284	2	3
Eau chaude sanitaire	20	0	0
Refroidissement	0	0	0
Auxiliaires	0	0	0
Ventilation	0	0	0
Eclairage	0	0	0
Ascenseur(s)	0	0	0
Bureautique	0	0	0
Electroménager	0	0	0
Audiovisuel	0	0	0
Autre(s) usage(s)	0	0	0
Production électrique	0	0	0
Total - Tous usages	304	2	3

→ Quel est ce bilan prévisionnel "soufre" de cette opération par usage ?

Usage énergétique	Emissions "équivalent" dioxyde de soufre		
	g SO ₂ /an	g SO ₂ /an.m ² SHON	g SO ₂ /an.m ² SHAB
Chauffage	2 790	19	26
Eau chaude sanitaire	199	1	2
Refroidissement	0	0	0
Auxiliaires	0	0	0
Ventilation	0	0	0
Eclairage	0	0	0
Ascenseur(s)	0	0	0
Bureautique	0	0	0
Electroménager	0	0	0
Audiovisuel	0	0	0
Autre(s) usage(s)	0	0	0
Production électrique	0	0	0
Total - Tous usages	2 988	21	28

→ Quel est ce bilan prévisionnel "azote" de cette opération par usage ?

Usage énergétique	Emissions "équivalent" oxydes d'azote		
	g NO _x /an	g NO _x /an.m ² SHON	g NO _x /an.m ² SHAB
Chauffage	1 167	8	11
Eau chaude sanitaire	84	1	1
Refroidissement	0	0	0
Auxiliaires	0	0	0
Ventilation	0	0	0
Eclairage	0	0	0
Ascenseur(s)	0	0	0
Bureautique	0	0	0
Electroménager	0	0	0
Audiovisuel	0	0	0
Autre(s) usage(s)	0	0	0
Production électrique	0	0	0
Total - Tous usages	1 251	9	12

→ Quel est ce bilan prévisionnel "déchets nucléaires faibles et moyens" de cette opération par usage ?

Usage énergétique	Emissions "équivalent" déchets nucléaires faibles et moyens		
	mg/an	mg/an.m ² SHON	mg/an.m ² SHAB
Chauffage	12 807	88	120
Eau chaude sanitaire	5 020	35	47
Refroidissement	0	0	0
Auxiliaires	0	0	0
Ventilation	0	0	0
Eclairage	0	0	0
Ascenseur(s)	0	0	0
Bureautique	0	0	0
Electroménager	0	0	0
Audiovisuel	0	0	0
Autre(s) usage(s)	0	0	0
Production électrique	0	0	0
Total - Tous usages	17 827	123	167

→ Quel est ce bilan prévisionnel "déchets nucléaires forts et très forts" de cette opération par usage ?

Usage énergétique	Emissions "équivalent" déchets nucléaires forts et très forts		
	mg/an	mg/an.m ² SHON	mg/an.m ² SHAB
Chauffage	1 141	8	11
Eau chaude sanitaire	447	3	4
Refroidissement	0	0	0
Auxiliaires	0	0	0
Ventilation	0	0	0
Eclairage	0	0	0
Ascenseur(s)	0	0	0
Bureautique	0	0	0
Electroménager	0	0	0
Audiovisuel	0	0	0
Autre(s) usage(s)	0	0	0
Production électrique	0	0	0
Total - Tous usages	1 589	11	15

→ Quel est ce bilan prévisionnel "coût-énergie" de cette opération par usage ?

Usage énergétique	Dépenses énergétiques de fonctionnement		
	€/an	€/an.m ² SHON	€/an.m ² SHAB
Chauffage	108	1	1
Eau chaude sanitaire	32	0	0
Refroidissement	0	0	0
Auxiliaires	0	0	0
Ventilation	0	0	0
Eclairage	0	0	0
Ascenseur(s)	0	0	0
Bureautique	0	0	0
Electroménager	0	0	0
Audiovisuel	0	0	0
Autre(s) usage(s)	0	0	0
Production électrique	0	0	0

Total - Tous usages	140	1	1
----------------------------	------------	----------	----------

→ Quel est ce bilan "coût-énergie" sur la durée de vie de cette opération ?

Durée de vie Opération (n) (années)	Taux annuel d'inflation (a) (%)	Dépenses énergétiques de fonctionnement cumulées		
		€	€/m ² SHON	€/m ² SHAB
10	4,2	1 697	12	16
20	4,2	4 257	29	40
30	4,2	8 119	56	76
50	4,2	22 744	157	213
100	4,2	200 676	1 384	1 875

→ Quel est le descriptif des cibles liées à l'écogestion pour cette opération ?

Numéro et nom de la cible :	Niveau de la cible :
Cible 4 - Gestion de l'énergie	Non référencée
Descriptifs et commentaires de la cible :	
<ul style="list-style-type: none"> ● Bâtiment Basse Consommation énergétique rénovation. ● Isolation sous la dalle du plancher bas avec des panneaux polyuréthane haute densité de 4 cm + des panneaux de 10 cm de polystyrène au plafond du sous-sol (R = 4,3 m².°C/W). ● Isolation des murs donnant sur l'extérieur, avec 17 cm de laine de roche (R = 6,8 m².°C/W). ● Isolation des combles avec 30 cm de laine de roche (R = 7,5 m².°C/W). ● Menuiseries extérieures en bois avec triple vitrage (4/12/4/12/4) (U_w = 1,1 W/m².°C) , remplissage gaz argon et vitrage peu émissif labellisé CEKAL (U_g = 0,7W/m².°C) et facteur solaire de 55 %. ● Traitement de l'étanchéité à l'air : <ul style="list-style-type: none"> ○ Membrane d'étanchéité à l'air et freine-vapeur (Sd = 20-25 m) fixé sur l'isolant avec un ruban adhésif de raccord étanche à l'air. ○ Débit d'infiltration d'air parasite rapporté aux surfaces déperditives : I₄ = 1,71 m³.h⁻¹.m² (4 Pa) ○ Débit d'infiltration d'air parasite rapporté au volume : n₅₀ = 4,22 h⁻¹ (50 Pa) ● Ventilation double flux à débits variable (max 325 m³/h) avec une efficacité de l'échangeur jusqu'à 92%, puissance moyenne du ventilateur de 29 W, réseau aéraulique avec des gaines souples isolées. ● Chauffage <ul style="list-style-type: none"> ○ Déperditions thermiques : 5,27 kW. ○ Besoins de chauffage : 3 542 kWh_{th}/an (soit 33 kWh_{th}/an.m² SHAB). ○ Pompe à chaleur avec des sondes géothermiques en PeHd de 3,2 cm de diamètre, disposées en double U, dans 2 puits de 59 m comblés avec du ciment. Puissance calorifique nominale de 7,7 kW avec un COP de 4,3 pour des températures 0°C / 35 °C. ○ Ballon tampon de 200 litres. ○ Régulation avec une sonde de température extérieure et des thermostats d'ambiance. ○ Plancher chauffant basse température au 1er étage et radiateurs basse température (30/40 °C) au 2ème étage. ○ Production d'eau chaude sanitaire par la pompe à chaleur avec un ballon de stockage de 390 litres avec un appoint électrique de 3 kW. ● Eclairage avec des Lampes Basse Consommation. ● Production d'électricité solaire de 5,9 kW_c avec 36 capteurs photovoltaïques monocristallins de 165 W_c intégrés en toiture sur une surface de 44 m², et 2 onduleurs de 4,2 et 2 kW. ● Consommation énergétique estimée pour le chauffage et l'eau chaude : 1 765 kWh_{th}/an (soit 43 kWh_{th}/an.m² SHAB) soit 140 € TTC/an. ● Production prévisionnelle d'électricité photovoltaïque : 6 026 kWh_{th}/an soit 3 495 €/an (0,58 €/kWh) . 	

→ Quel est le descriptif des cibles liées au confort pour cette opération ?**Numéro et nom de la cible :**Cible 8 - Confort hygrothermique**Niveau de la cible :**Non référencée**Descriptifs et commentaires de la cible :**

- Chauffage par le sol basse température évitant tout phénomène de stratification thermique.
- Ventilation mécanique double flux avec récupérateur de chaleur à haute efficacité évitant les entrées d'air froid.
- Suppression de courants d'air parasite avec le remplacement des menuiseries et le traitement de l'étanchéité à l'air.
- Suppression des parois froides avec le remplacement des menuiseries en simple vitrage et l'isolation des murs et des combles.
- Possibilité de surventilation avec la VMC double flux.

→ Quels sont les coûts d'investissement de cette opération ?

De quel type de marché s'agit-il ?	Marché privé
------------------------------------	--------------

→ Quel est le coût du foncier de cette opération ?

Désignation	TVA (%)	Coût (€HT)	%
Foncier	0	87 000,00	100,0

Total (€HT)	87 000,00	
TVA (€)	0,00	
Total (€TTC)	87 000,00	

→ Quel(s) est(sont) le(s) coût(s) d'honoraire(s) de cette opération ?

Désignation	TVA (%)	Coût (€HT)	%
BET Energie/Fluides	19,6	270,00	100,0

Total (€HT)	270,00	
TVA (€)	52,92	
Total (€TTC)	322,92	

→ Quel(s) est(sont) le(s) frais et le(s) taxe(s) de cette opération ?

Désignation	TVA (%)	Coût (€HT)	%
Frais de raccordement au réseau d'eaux usées (tout à l'égout)	TVA	1 887,00	100,0

Total (€HT)	1 887,00	
TVA (€)	0,00	
Total (€TTC)	1 887,00	

→ Quel(s) est(sont) le(s) coût(s) de construction (lots) de cette opération ?

Désignation (lot)	TVA (%)	Coût (€HT)	%
Couverture/Escalier	5,5	16 389,60	13,2
Peinture/Plâtrerie/Isolation	5,5	25 020,43	20,2
Menuiseries bois	5,5	12 242,43	9,9
Chauffage	5,5	28 285,00	22,8
Plomberie/Sanitaires	5,5	5 952,34	4,8
Chape fluide	5,5	2 314,59	1,9
Electricité générale	5,5	5 398,81	4,4
Ventilation	5,5	3 274,32	2,6
Solaire Photovoltaïque	19,6	25 052,20	20,2

Total (€HT)	123 929,72	
TVA (€)	10 348,49	
Total (€TTC)	134 278,21	

→ Quels sont les financements alloués à cette opération ?

Financement	Somme allouée (€)	%
Maître d'ouvrage	169 488,00	75,8
Appel à projets	17 000,00	7,6
Agence Nationale d'Amélioration de l'Habitat (ANAH)	37 000,00	16,6

Total (€)	223 488,00	
------------------	-------------------	--

→ Quels sont les bilans/ratios d'investissement de cette opération ?

→ Quels sont les bilans "coûts d'investissement" de cette opération ?

Coût total d'investissement (€HT)	TVA totale d'investissement (€)	Coût total d'investissement (€TTC)
213 087	10 401	223 488

Bilans travaux (€HT)	Bilans travaux (€TTC)
Travaux = (Honoraires + Lots de construction)	
124 200	134 601
Lots de construction	
123 930	134 278

Part du coût des honoraires dans le coût total des travaux (%)
0,2

→ Quels sont les ratios d'investissement "travaux" de cette opération ?

Ratios / m ² SHON (€HT)	Ratios / m ² SHON (€TTC)
Travaux = (Honoraires + Lots de construction)	
857	928
Lots de construction	
855	926

Ratios / m ² SHAB (€HT)	Ratios / m ² SHAB (€TTC)
Travaux = (Honoraires + Lots de construction)	
1 161	1 258
Lots de construction	
1 158	1 255

→ Quel est le bilan économique synthétique de cette opération ?

L'acquisition et rénovation de cette maison ancienne a coûté 223 488 € TTC, dont 60% pour les travaux de rénovation, soit un investissement de 2 089 € TTC/m² SHAB. Le coût des travaux est de 857 € HT/m² SHON soit 1 258 € TTC/m² SHAB. Les aides publiques pour cette rénovation conventionnée avec l'ANAH, ont couverts 25 % du financement de l'opération. La vente de la production d'électricité participera au remboursement des prêts souscrits par le propriétaire pour la réalisation des travaux .

→ Quel est le bilan environnemental synthétique de cette opération ?

L'objectif prévisionnel de basse consommation énergétique a été atteint. Les consommations pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire seront très faibles et seront couvertes par des sources d'énergie renouvelables. La production de l'installation photovoltaïque, de puissance élevée pour une maison individuelle, devrait être supérieure aux consommations électriques faibles de cette habitation.

→ Quel est le bilan social synthétique de cette opération ?

Cette rénovation a été réalisée par des entreprises du bâtiment du département, hormis la réalisation de la pompe à chaleur géothermique. Ainsi, 77% des dépenses de cette opération a profité à des entreprises locales. Les acteurs du projet ont pu ainsi développer leurs compétences en matière de basse consommation énergétique.

→ Quels sont les principaux facteurs de réussite de cette opération ?

La volonté et la motivation du maître d'ouvrage/maître d'œuvre a permis l'engagement et la réalisation de cette rénovation. La proximité de son habitation et de l'opération a permis de superviser et de coordonner le chantier de façon efficace et régulière. Les échanges avec l'AMO des appels à projets ont permis d'optimiser la conception et le choix des équipements. L'implication du menuisier, qui posait pour la première fois du triple vitrage, a également été un facteur de réussite. L'expérience du maître d'ouvrage, formateur en génie thermique et déjà propriétaire d'une installation photovoltaïque et d'un chauffe-eau solaire, a facilité les démarches pour cet équipement. La hauteur sous plafond a facilité la pose des conduits de la VMC double flux dans le faux-plafond et la réalisation d'une chape pour le plancher chauffant du 1er étage.

→ Quels sont les principales difficultés rencontrées lors de cette opération ?

L'étanchéité à l'air, thématique récente au moment de l'opération, a suscité quelques difficultés au niveau de la conception et dans la recherche de matériels et d'artisans formés à cette problématique. La disposition du tableau électrique, dans le garage en dehors de l'espace chauffé et étanchéifié, provoque d'importantes infiltrations d'air parasite au niveau des gaines. Les liaisons entre les murs et le plancher intermédiaire ont dû être reprises avec un joint silicone car la membrane d'étanchéité n'était pas suffisamment prolongée au niveau du plancher. Le montage administratif et surtout financier a été difficile pour ce bailleur privé notamment l'avance des fonds pour l'acquittement des factures, condition du versement des subventions.

→ Quels sont les éléments de reproductibilité/transférabilité de cette opération ?

Le niveau et la performance de l'isolation des parois, notamment les murs et parois vitrées, ont permis de nettement améliorer la performance énergétique de cette maison.

→ Quels sont les principales perspectives de cette opération ?

Les principales perspectives de cette opération sont le suivi et l'évaluation, notamment à travers les comptages énergétiques et le suivi des contrats et coûts d'exploitation prévus. Le maître d'ouvrage garde un accès au local technique pour le suivi régulier des équipements et compteurs.



Dossier technique bâtiment

Opération exemplaire bourguignonne

Les membres fondateurs de Bourgogne Bâtiment Durable



Les partenaires financiers de Bourgogne Bâtiment Durable

