

# FEUILLE DE ROUTE

Echelle de performance énergétique



## Adresse du logement :

Rue :  
N° :  
CP : 7180 - Localité : Seneffe

Type de logement :  
maison unifamiliale

Année de construction :  
Avant ou en 1918

Surface de plancher chauffé  
(Ach) : 427 m<sup>2</sup>



## TRAVAUX ÉNERGÉTIQUES

- Isolation de toiture (p.22), de mur (p.23 à 24 et p.27) et de plancher (p.25)
- Remplacement de de menuiserie extérieure (p.25 à 26) et de vitrage (p.26)

COÛT ESTIMÉ

**12 203 €**

Primes : 4 696 €

GAIN ESTIMÉ

**2 377 €/an**

## TRAVAUX PRÉALABLES

- Résolution de problèmes d'infiltration (p.28 et p.31)

## TRAVAUX ÉNERGÉTIQUES

- Isolation de plancher (p.28, p.33 et p.35), de toiture (p.29 et p.32) et de mur (p.29 à 32, p.34 et p.36)
- Remplacement du générateur d'eau chaude sanitaire (p.33)
- Installation de système de ventilation (p.36)

COÛT ESTIMÉ

**27 897 €**

Primes : 16 119 €

GAIN ESTIMÉ

**7 069 €/an**

## TRAVAUX ÉNERGÉTIQUES

- Remplacement de de menuiserie extérieure (p.38 à 40)
- Isolation de conduites/vannes de chauffage (p.42)
- Isolation de plancher (p.43)

COÛT ESTIMÉ

**24 113 €**

Primes : 997 €

GAIN ESTIMÉ

**890 €/an**

## TRAVAUX ÉNERGÉTIQUES

- Placement d'une installation solaire photovoltaïque (p.45)

## AVANTAGES

- Augmentation du confort de vie
- Augmentation de la valeur du bien
- Diminution du montant des factures
- Lutte contre le changement climatique

COÛT ESTIMÉ

**3 400 €**

Primes : 0 €

GAIN ESTIMÉ

**937 €/an**

Label A non atteignable en raison de :

**LABEL E**

SITUATION  
INITIALE MODIFIÉE

**LABEL E**

ÉTAPE 1

**LABEL B**

ÉTAPE 2

**LABEL B**

ÉTAPE 3

**LABEL B**

ÉTAPE 4



Wallonie

Service public  
de Wallonie

# Rapport d'audit logement

Version du logiciel 3.1.2#0



Audit n° : A20210223000804/01

Date d'enregistrement : 23.02.2021

Date de modification : 23.02.2021

Certificat PEB d'origine n° : aucun

2

Type de bâtiment :

MAISON UNIFAMILIALE

Type d'audit :

AUDIT COMPLET DE TYPE 1 avec certificat PEB n° 20210223004723



## Descriptif du bien

Rue :

Année de construction :

Avant ou en 1918

N° :

Boîte :

Volume protégé :

1 282 m<sup>3</sup>

CP : 7180

Localité : Seneffe

Surface de déperdition (AT) :

854 m<sup>2</sup>

Surface de plancher chauffé (Ach) :

356 m<sup>2</sup>

## Évaluation du bien en date du 21.01.2021

Niveau d'isolation globale du volume protégé

Niveau K 147

selon PAE 2

Besoins nets en énergie pour le chauffage



Performance énergétique des systèmes de chauffage



Performance énergétique des systèmes de production d'eau chaude sanitaire (ECS)



Pourcentage de la consommation couverte par des énergies renouvelables

0 %

selon PAE 2

Émissions de gaz carbonique (CO<sub>2</sub>)26,8 t.CO<sub>2</sub>/an

## Demandeur

Nom / Prénom :

Rue :

N° :

CP : 7180

Boîte :

Localité : Seneffe

## Auditeur agréé n° : PAE2-P2-00487

Nom / Prénom :

Rue :

N° :

CP :

Boîte :

Localité :

## Date et signature de l'auditeur

23/02/2021

Les informations reprises dans ce rapport (performance énergétique et critères de sécurité, étanchéité et stabilité) résultent de l'application de la procédure d'audit logement.

## POSTES DE L'AUDIT

## L'enveloppe

L'enveloppe du bâtiment est l'ensemble des parois délimitant le volume protégé (murs, planchers, toitures, fenêtres...).

Le volume protégé comprend l'ensemble des locaux du bâtiment que l'on souhaite protéger des déperditions thermiques vers l'extérieur, vers le sol ou vers des espaces voisins qui n'appartiennent pas à ce volume protégé.

**Apports solaires.**  
Ils proviennent pour l'essentiel de l'énergie solaire pénétrant dans le bâtiment par les parois vitrées.

**Apports internes.**  
Il s'agit de la chaleur dégagée par les occupants et les appareils électriques (lampe, électroménager, ordinateur...).

**Apports via capteurs solaires thermiques.**  
L'énergie solaire ainsi captée permet en général de préchauffer l'eau sanitaire.

**Énergie électrique autoproduite.**  
Il s'agit de l'électricité produite sur place grâce à des panneaux solaires photovoltaïques ou une unité de cogénération.

## Les systèmes

Les systèmes comprennent les installations de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire mais aussi de refroidissement ainsi que les organes auxiliaires nécessaires à leur fonctionnement.

## L'énergie primaire

L'énergie primaire utilisée pour le confort thermique d'un logement permet d'évaluer l'impact de ce logement sur l'environnement.

**Pertes de chaleur par transmission au travers des parois.**

Pour les réduire, il faut renforcer l'isolation thermique. Le niveau K est un indicateur de la performance thermique de l'enveloppe du bâtiment. Plus petit est le niveau K, meilleure est l'isolation thermique globale.

**Pertes de chaleur par les fuites d'air**

Pour les réduire, il faut améliorer l'étanchéité à l'air de l'enveloppe du bâtiment.

**Pertes de chaleur par ventilation des locaux**

Ventiler est indispensable pour la santé des occupants et la salubrité du bâtiment. Il existe des systèmes performants qui assurent la ventilation efficace des locaux et la récupération quasi-complète de la chaleur.

**Les besoins nets en énergie (BNE)**

C'est la quantité d'énergie effectivement nécessaire pour le chauffage du bâtiment et pour la production de l'eau chaude sanitaire.

**Pertes de chaleur de l'installation de chauffage**(par la cheminée, les tuyaux...).

**Pertes de chaleur de l'installation d'eau chaude sanitaire** (par la cheminée, le ballon de stockage, les tuyaux...).

**Énergie consommée par les auxiliaires.**

Il s'agit des équipements électriques (circulateurs, ventilateurs...) ou veilleuse nécessaire au fonctionnement des installations de chauffage, d'eau chaude sanitaire et de ventilation.

**Énergie consommée pour le refroidissement.**

C'est l'énergie nécessaire pour refroidir le bâtiment si celui-ci présente un risque de surchauffe.

**L'énergie finale consommée**

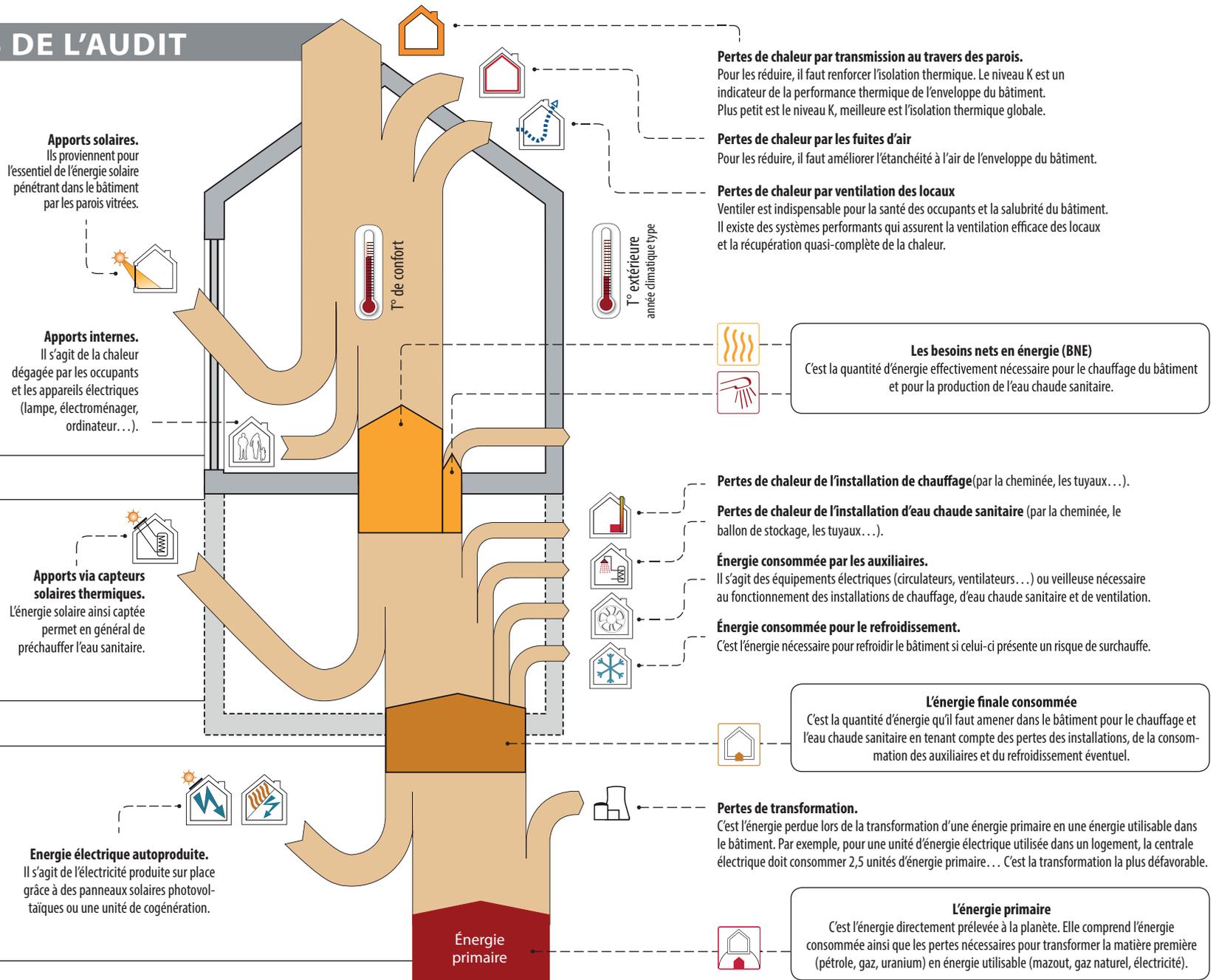
C'est la quantité d'énergie qu'il faut amener dans le bâtiment pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire en tenant compte des pertes des installations, de la consommation des auxiliaires et du refroidissement éventuel.

**Pertes de transformation.**

C'est l'énergie perdue lors de la transformation d'une énergie primaire en une énergie utilisable dans le bâtiment. Par exemple, pour une unité d'énergie électrique utilisée dans un logement, la centrale électrique doit consommer 2,5 unités d'énergie primaire... C'est la transformation la plus défavorable.

**L'énergie primaire**

C'est l'énergie directement prélevée à la planète. Elle comprend l'énergie consommée ainsi que les pertes nécessaires pour transformer la matière première (pétrole, gaz, uranium) en énergie utilisable (mazout, gaz naturel, électricité).



**DESCRIPTIF DE L'ENVELOPPE - SITUATION INITIALE****Documents mis à disposition de l'auditeur**

- Certificat PEB n° 20120613005186
- Factures énergétiques
- Plans
- Cahier de charge

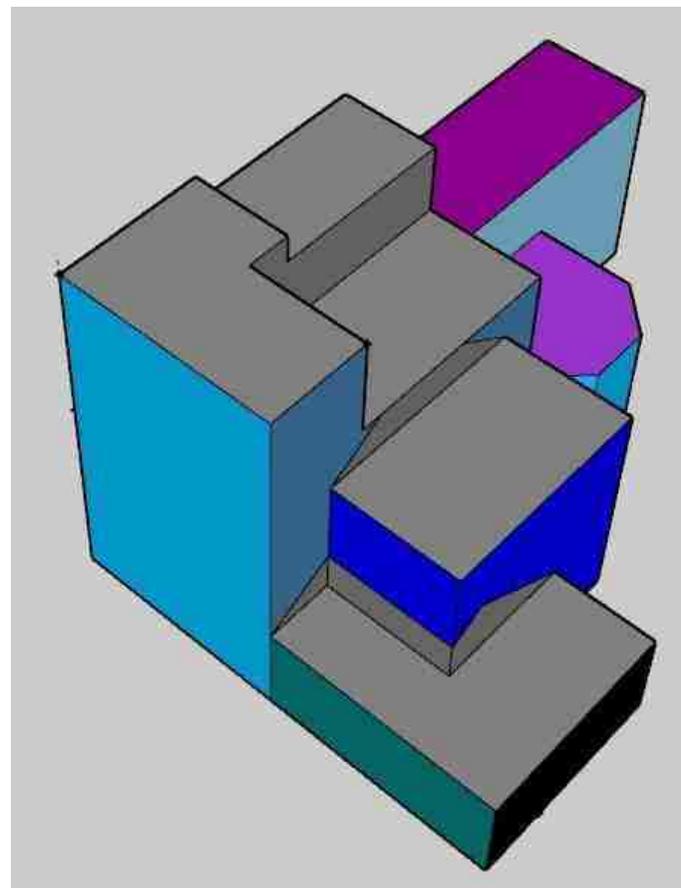
**Volume protégé et ses parois**

Le volume protégé contient l'habitation, sans la cave, et sans le grenier / combles :

- "bâtiment principal" : "façade avant", "arrière", "gauche (coté voisin)" et "droite (cimentée)".
- "annexe arrière" (cuisine RDC, et SdB + chambre à l'étage) : "mur (coté voisin)", mur vers dépendances (buanderie, ...), et "murs annexe arrière" (donnant dans la propriété).
- "pièce Bow-Window (BW)" (bureau) : "murs BW".
- "annexes droite" : "mur (front rue)" et "murs annexes droite" (donnant dans la propriété).

**Étanchéité à l'air**

Probablement mauvaise (inconnue)



**DESCRIPTIF DES SYSTÈMES - SITUATION INITIALE****INSTALLATION(S) DE CHAUFFAGE**

**Remarque :** les systèmes de chauffage suivants ne sont pas décrits :

- Poêle à bois : granulés ou autre biomasse en présence de l'installation « C1 » décrites ci-dessous et chauffant les mêmes locaux. La consommation de ce système non décrit n'a pas été prise en compte pour cet audit.

**Chauffage central « C1 » (CC1)****- Système de production**

Chaudière, gaz naturel, À condensation, sans veilleuse

Type de système d'émission : Émission à haute T° (radiateurs, convecteurs, ...)

Située à l'extérieur d'un espace chauffé

Régulé en T° glissante (régulateur climatique avec sonde extérieure ou thermostat modulant)

Arrêté ou fonctionnant au ralenti la nuit et la journée en semaine

**- Système de distribution**

Longueur de conduite : 1 m non isolés, 0 m isolés

Régulé en T° glissante (régulateur climatique avec sonde extérieure ou thermostat modulant)

Arrêté en dehors de la période de chauffe

Arrêté ou fonctionnant au ralenti la nuit et la journée en semaine

**- Système d'émission et régulation**

Secteur énergétique « C1 »

Locaux desservis : logement

Radiateurs, convecteurs ou ventilo-convecteurs

Thermostat d'ambiance : présent

Type de vanne : thermostatique

Nombre d'émetteurs de chaleur sans écran réfléchissant : 7

**- Auxiliaires**

- Circulateur(s) assurant la distribution : circulateur(s) à vitesse variable, arrêté(s) automatiquement en dehors des périodes de demande de chaleur, arrêté(s) en dehors de la période de chauffe
- Ventilateur intégré à l'appareil producteur : absent
- Électronique associée à l'appareil producteur : présent

**INSTALLATION(S) D'EAU CHAUDE SANITAIRE****« E1 » (ECS1)**

Besoins nets d'eau chaude sanitaire calculés pour 2 personnes

**- Système de production**

Résistance électrique, électricité

Production avec stockage, réservoir de stockage situé à l'extérieur d'un espace chauffé

**- Système de distribution**

Circuit « E »

Points de puisage :

EVIER - Évier de cuisine, 8 m de conduite

BAIGNOIRE - Baignoire, 8 m de conduite

Il n'y a pas de système de refroidissement actif.

**DESCRIPTIF DES ASPECTS NON ÉNERGÉTIQUES - SITUATION INITIALE****DÉTECTION INCENDIE**

⚠ Le nombre de détecteurs de fumée n'est pas conforme.

**INSTALLATION GAZ**

⊖ L'installation de gaz ne dispose pas d'une attestation de contrôle avec conclusion "conforme".

**RADON**

⚠ Aucun test de détection du gaz radon n'a été effectué.

**INFILTRATIONS ET/OU HUMIDITÉ**

⚠ Deux éléments sont suspectés de présenter un défaut d'infiltration d'eau (avec ou sans constat de moisissure).

**APPAREILS À COMBUSTION**

⚠ Un appareil à combustion est connecté à une cheminée apparemment non étanche.

⚠ Un appareil à combustion non étanche est situé dans un local dépourvu d'entrée d'air permanente.

⚠ Un appareil à combustion ne dispose pas de l'attestation de contrôle périodique requise, ou la conclusion est qu'il n'est pas conforme.

**DESCRIPTIF DE L'ENVELOPPE - SITUATION INITIALE MODIFIÉE****Commentaire général de l'auditeur**

- Les toitures vont être isolées par les pans.

**Documents mis à disposition de l'auditeur**

- Certificat PEB n° 20120613005186
- Factures énergétiques
- Plans
- Cahier de charge

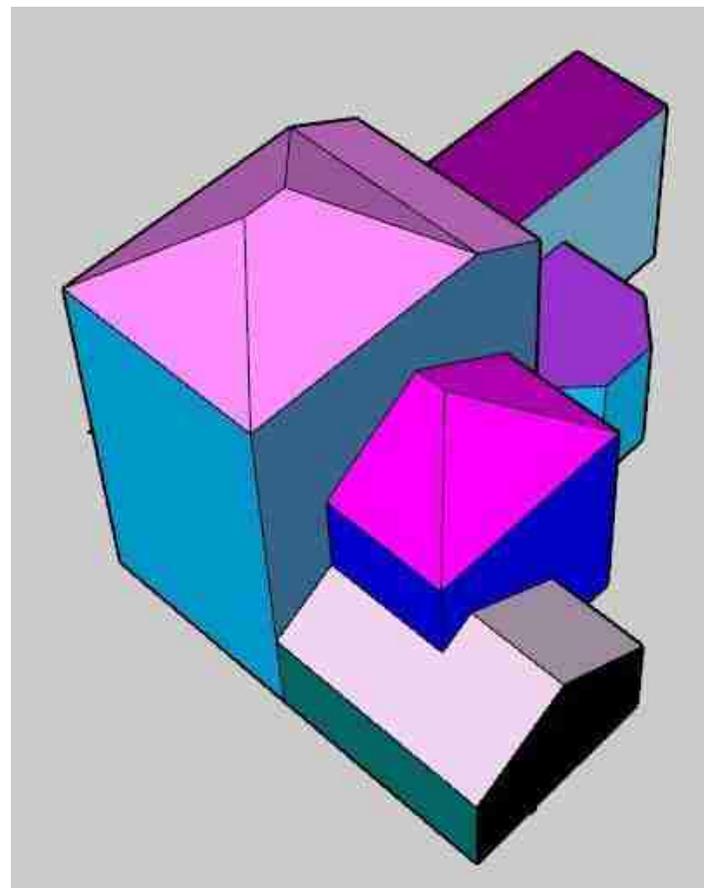
**Volume protégé et ses parois**

Le volume protégé contient l'habitation, sans la cave :

- "bâtiment principal" : "façade avant", "arrière", "gauche (coté voisin)" et "droite (cimentée)".
- "annexe arrière" (cuisine RDC, et SdB + chambre à l'étage) : "mur (coté voisin)", mur vers dépendances (buanderie, ...), et "murs annexe arrière" (donnant dans la propriété).
- "pièce Bow-Window (BW)" (bureau) : "murs BW".
- "annexes droite" : "mur (front rue)" et "murs annexes droite" (donnant dans la propriété).

**Étanchéité à l'air**

Probablement mauvaise (inconnue)



**DESCRIPTIF DES SYSTÈMES - SITUATION INITIALE MODIFIÉE****INSTALLATION(S) DE CHAUFFAGE**

**Remarque :** les systèmes de chauffage suivants ne sont pas décrits :

- Poêle à bois : granulés ou autre biomasse en présence de l'installation « C1 » décrites ci-dessous et chauffant les mêmes locaux. La consommation de ce système non décrit n'a pas été prise en compte pour cet audit.

**Chauffage central « C1 » (CC1)****- Système de production**

Chaudière, gaz naturel, À condensation, sans veilleuse

Type de système d'émission : Émission à haute T° (radiateurs, convecteurs, ...)

Située à l'extérieur d'un espace chauffé

Régulé en T° glissante (régulateur climatique avec sonde extérieure ou thermostat modulant)

Arrêté ou fonctionnant au ralenti la nuit et la journée en semaine

**- Système de distribution**

Longueur de conduite : 1 m non isolés, 0 m isolés

Régulé en T° glissante (régulateur climatique avec sonde extérieure ou thermostat modulant)

Arrêté en dehors de la période de chauffe

Arrêté ou fonctionnant au ralenti la nuit et la journée en semaine

**- Système d'émission et régulation**

Secteur énergétique « C1 »

Locaux desservis : logement

Radiateurs, convecteurs ou ventilo-convecteurs

Thermostat d'ambiance : présent

Type de vanne : thermostatique

Nombre d'émetteurs de chaleur sans écran réfléchissant : 7

**- Auxiliaires**

- Circulateur(s) assurant la distribution : circulateur(s) à vitesse variable, arrêté(s) automatiquement en dehors des périodes de demande de chaleur, arrêté(s) en dehors de la période de chauffe
- Ventilateur intégré à l'appareil producteur : absent
- Électronique associée à l'appareil producteur : présent

**INSTALLATION(S) D'EAU CHAUDE SANITAIRE****« E1 » (ECS1)**

Besoins nets d'eau chaude sanitaire calculés pour 2 personnes

**- Système de production**

Résistance électrique, électricité

Production avec stockage, réservoir de stockage situé à l'extérieur d'un espace chauffé

**- Système de distribution**

Circuit « E »

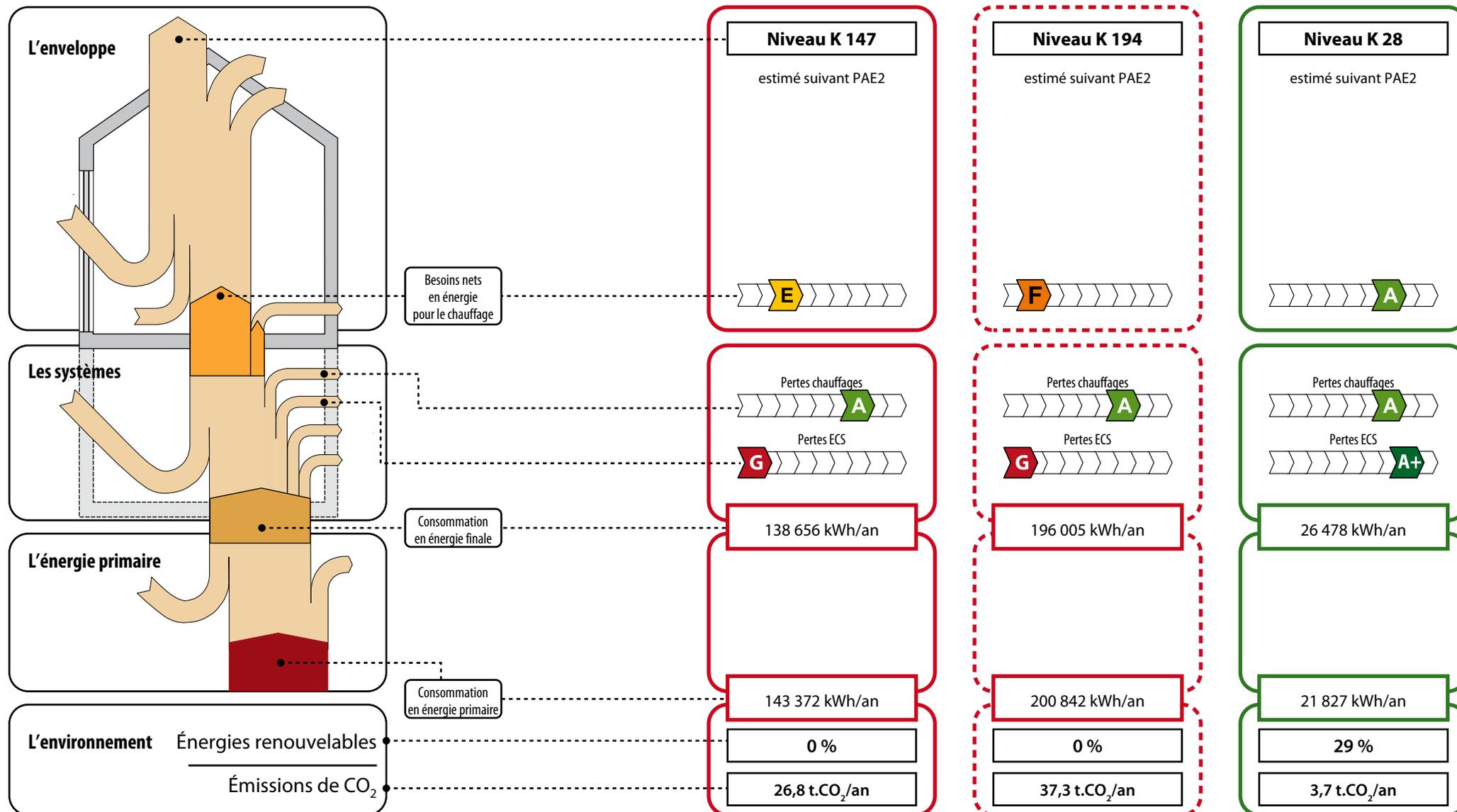
Points de puisage :

EVIER - Évier de cuisine, 8 m de conduite

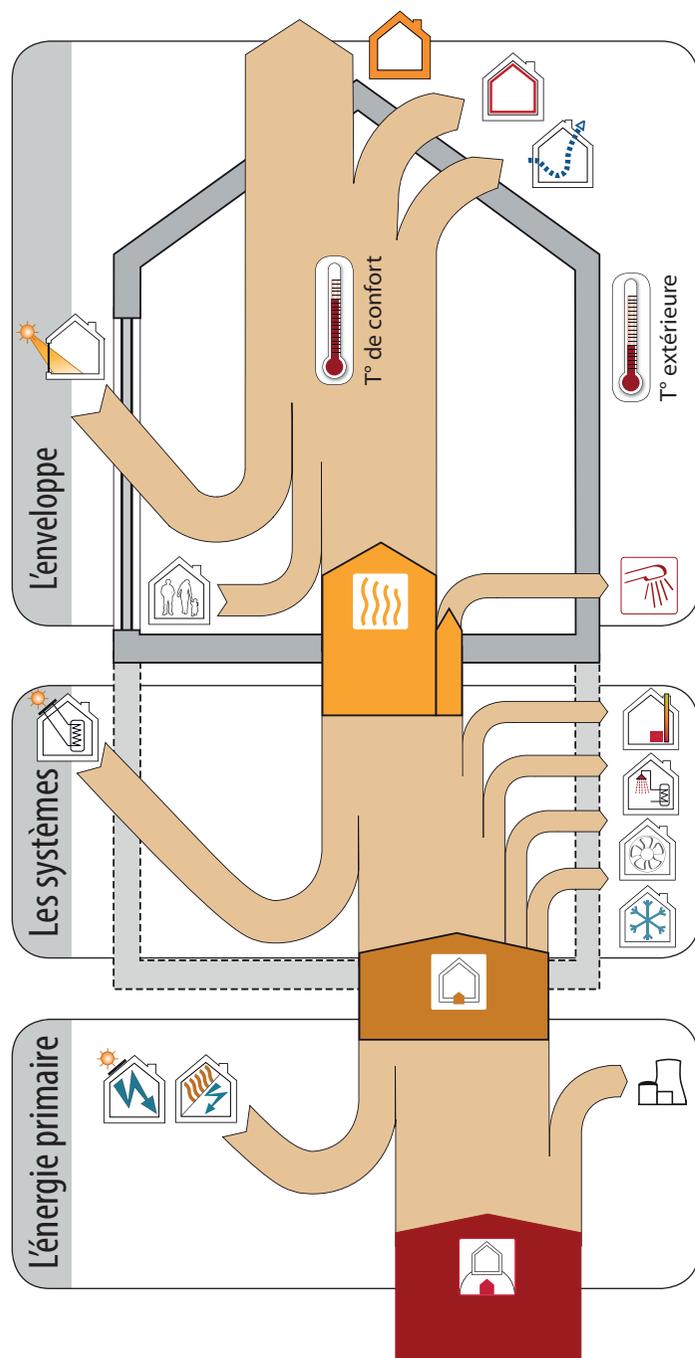
BAIGNOIRE - Baignoire, 8 m de conduite

Il n'y a pas de système de refroidissement actif.

## ÉVALUATION



\* 1 tonne de CO<sub>2</sub> équivaut à rouler 8400 km en diesel (4,5 l / 100 km) ou essence (5 l / 100 km) ou encore à un aller-retour Bruxelles-Lisbonne en avion (par passager).



Pour maintenir la température de confort voulue, les pertes de chaleur par l'enveloppe doivent être compensées par les apports de chaleur (apports solaires, internes et par chauffage).

En additionnant les BNE pour le chauffage et l'ECS et en prenant en compte les postes ci-contre, on obtient l'énergie consommée.

L'énergie primaire est l'énergie directement prélevée à la planète. Elle comprend l'énergie consommée ainsi que les pertes nécessaires pour transformer la matière première (pétrole, gaz, uranium) en énergie utilisable (mazout, gaz naturel, électricité). L'auto-production d'électricité est valorisée. Le recours à l'électricité du réseau public est fortement pénalisé (x 2,5).

## SITUATION INITIALE

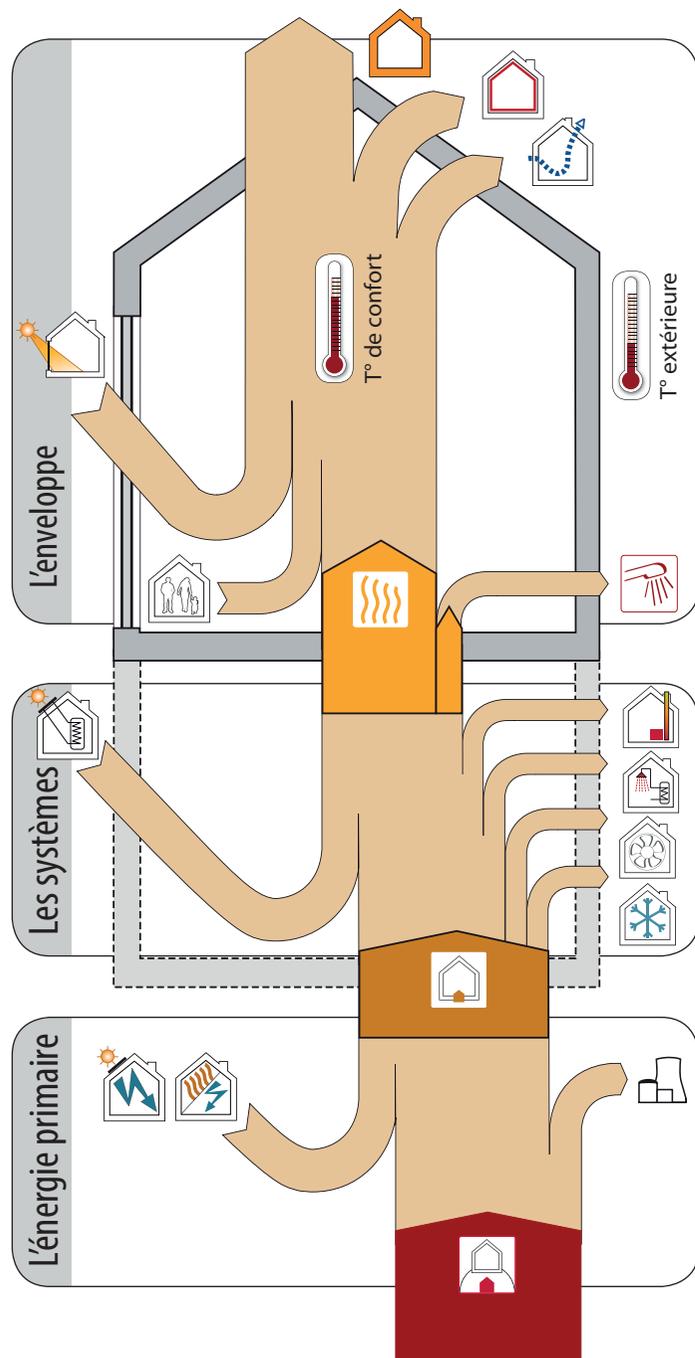
### BILAN ÉNERGÉTIQUE ANNUEL

Pertes par les parois <b>Niveau K 147</b> 102 320 kWh	Pertes par les fuites d'air <b>Mauvaise étanchéité</b> 9 700 kWh	Pertes par ventilation <b>AUCUN SYSTEME</b> 10 859 kWh	Apports solaires Apports internes 19 489 kWh	Besoins nets en énergie pour l'eau chaude sanitaire <b>Nombre d'occupants : 2</b> 1 485 kWh
<b>Besoins nets en énergie pour le chauffage</b>		<b>= 103 390 kWh</b>		<b>E</b>

Pertes des systèmes de chauffage <b>A</b> 32 121 kWh	Pertes des syst. d'eau chaude sanitaire <b>G</b> 1 178 kWh	Consommation pour les auxiliaires 481 kWh	Consommation pour le refroidissement <b>absent</b> 0 kWh	Apports du solaire thermique <b>absent</b> 0 kWh
<b>Énergie finale consommée</b>		<b>= 138 656 kWh</b>		

Apport du solaire photovoltaïque <b>absent</b> 0 kWh	Apport de la cogénération <b>absent</b> 0 kWh	Énergie utilisée pour la transformation 4 716 kWh
<b>Énergie primaire</b>		<b>= 143 372 kWh</b>

Aucune facture n'ayant été fournie, les résultats présentés sont uniquement basés sur des **consommations théoriques**.



Pour maintenir la température de confort voulue, les pertes de chaleur par l'enveloppe doivent être compensées par les apports de chaleur (apports solaires, internes et par chauffage).

En additionnant les BNE pour le chauffage et l'ECS et en prenant en compte les postes ci-contre, on obtient l'énergie consommée.

L'énergie primaire est l'énergie directement prélevée à la planète. Elle comprend l'énergie consommée ainsi que les pertes nécessaires pour transformer la matière première (pétrole, gaz, uranium) en énergie utilisable (mazout, gaz naturel, électricité). L'auto-production d'électricité est valorisée. Le recours à l'électricité du réseau public est fortement pénalisé (x 2,5).

## SITUATION INITIALE avec modification du volume protégé et/ou des secteurs énergétiques

### BILAN ÉNERGÉTIQUE ANNUEL

 Pertes par les parois <b>Niveau K 194</b> 146 330 kWh	 Pertes par les fuites d'air <b>Mauvaise étanchéité</b> 9 967 kWh	 Pertes par ventilation <b>AUCUN SYSTEME</b> 11 965 kWh	 Apports solaires - 21 157 kWh	 Apports internes 21 157 kWh	 Besoins nets en énergie pour l'eau chaude sanitaire <b>Nombre d'occupants : 2</b> + 1 485 kWh
 Besoins nets en énergie pour le chauffage =		<b>147 105 kWh</b>			<b>+ 1 485 kWh</b>

 Pertes des systèmes de chauffage <b>A</b> + 45 676 kWh	 Pertes des syst. d'eau chaude sanitaire <b>G</b> + 1 178 kWh	 Consommation pour les auxiliaires + 561 kWh	 Consommation pour le refroidissement <b>absent</b> + 0 kWh	 Apports du solaire thermique <b>absent</b> - 0 kWh
 Énergie finale consommée =		<b>196 005 kWh</b>		

 Apport du solaire photovoltaïque <b>absent</b> - 0 kWh	 Apport de la cogénération <b>absent</b> - 0 kWh	 Énergie utilisée pour la transformation + 4 837 kWh
 Énergie primaire =		<b>200 842 kWh</b>

## PERTES PAR LES PAROIS

Réf.	Dénomination	Constat Suspicion	Origine de l'info	Label	Surface [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Pertes [%]	...par rapport à la consommation d'énergie finale				[kWh]
								-10	0	10	20	
T3	Toiture annexe arrière		Isolation vérifiée	A	34,49	0,2	0,25					480
T4	Toiture BW		Valeur par défaut	G	20,28	2,47	1,78					3 488
T6	Toiture principale	⦿⦿	Vérifié	G	85,9	5	15,26					29 911
T7	Toiture annexes droite	⦿⦿	Vérifié	G	67,93	5	12,07					23 654
M1	Mur vers cave		Valeur par défaut	F	2,5	1,48	0,11					206
M2	Paroi vers cave		Valeur par défaut	G	4,47	2,34	0,30					583
M6	Mur vers dépendances arrière (buand...)		Valeur par défaut	F	19,46	1,53	1,06					2 074
M7	Mur annexe arrière (coté voisin)		Valeur par défaut	G	62,7	2,56	5,70					11 178
M8	Murs annexe arrière		Valeur par défaut	G	38,62	2,56	3,51					6 886
M9	Murs BW		Valeur par défaut	G	21,44	2,56	1,95					3 823
M10	Murs annexes droite		Valeur par défaut	G	69,2	2,56	6,29					12 336
M11	Mur annexe droite (front rue)		Valeur par défaut	G	17,09	2,56	1,55					3 047
M12	Mur principale avant		Valeur par défaut	G	58,93	2,04	4,27					8 372
M13	Mur principale arrière		Valeur par défaut	G	19,75	2,04	1,43					2 806
M14	Mur principale gauche (coté voisin)		Valeur par défaut	G	41,56	2,04	3,01					5 904
M15	Mur principale droite (cimenté)		Valeur par défaut	F	56,32	1,26	2,52					4 942
P2	Plancher sur sol (cuisine + BW)		Valeur par défaut	D	54,76	0,57	1,11					2 174
P1	Plancher sur cave (principal)		Valeur par défaut	F	66,82	1,11	2,11					4 132
P3	Escalier sur cave		Valeur par défaut	G	3,75	1,97	0,21					412
P4	Plancher (annexe droite centre)		Valeur par défaut	F	27,88	1,11	0,88					1 724
P5	Plancher (annexe droite avant)		Valeur par défaut	D	29,62	0,57	0,60					1 176

Réf.	Dénomination	Constat Suspicion	Origine de l'info	Label	Surface [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Pertes [%]	...par rapport à la consommation d'énergie finale				[kWh]	
								-10	0	10	20		
O1'	Fenêtres SV bois		Vérifié	F	5,75	5	1,02					2 003	
O1	Fenêtres DV bois		Vérifié	D	26,47	3,1	2,92					5 714	
O2	Porte vers cave		Vérifié	D	1,53	2,94	0,17					340	
O3	Porte d'entrée		Vérifié	F	4,15	4,32	0,64					1 250	
O4	Porte bois annexe droite		Vérifié	E	1,81	3,64	0,23					459	
O5	Fenêtres DV PVC		Vérifié	D	26,28	3,06	2,86					5 600	
O7	Porte BW		Vérifié	D	3,17	3,46	0,39					763	
O7'	Porte cuisine		Vérifié	D	2,55	3,46	0,31					615	
F1	Blocs de verre		Vérifié	E	0,24	3,5	0,03					58	
F2	Porte vers buanderie		Valeur par défaut	D	1,51	2,94	0,21					420	
						Total	74,66 %					Total	146 330 kWh

## DÉTAIL DES ASPECTS NON ÉNERGÉTIQUES PAROIS ET AUTRES ÉLÉMENTS CONSTRUCTIFS

### INFILTRATIONS ET/OU HUMIDITÉ

🔻 Deux éléments sont suspectés de présenter un défaut d'infiltration d'eau (avec ou sans constat de moisissure).

Types de parois concernés :

- T6 - Toiture principale
- T7 - Toiture annexes droite

**PERTES PAR LES FUITES D'AIR**

Réf.	Dénomination	Pertes [%]	...par rapport à la consommation d'énergie finale				[kWh]
			-10	0	10	20	
	Étanchéité à l'air mauvaise	5,09					9 967 kWh

**PERTES PAR VENTILATION**

Réf.	Dénomination	Pertes [%]	...par rapport à la consommation d'énergie finale				[kWh]
			-10	0	10	20	
	Aucun système	6,10					11 965 kWh

**GAINS DANS L'ENVELOPPE**

Réf.	Dénomination	Pertes [%]	...par rapport à la consommation d'énergie finale				[kWh]	
			-10	0	10	20		
	Apports solaires	-6,69					-13 120	
	Apports internes	-4,10					-8 037	
<b>Total</b>		<b>-10,79 %</b>					<b>Total</b>	<b>-21 157 kWh</b>

**BESOINS NETS EN ÉNERGIE POUR LE CHAUFFAGE**

75,05 %

Sous-total des 4 postes ci-dessus

**147 105 kWh****BESOINS NETS EN ÉNERGIE POUR L'ECS**

0,76 %

**1 485 kWh**

## PERTES ET GAINS PAR LES SYSTÈMES

Réf.	Dénomination	Constat Suspicion	Label	Rendement [%]	Pertes/gains [%]	...par rapport à la consommation d'énergie finale				[kWh]		
						-10	0	10	20			
CC1	C1		A	76,31	23,30					45 676		
ECS1	E1		G	22,31	0,60					1 178		
AUXC1	Auxiliaires de l'installation de chauffage CC1		A++	-	0,29					561		
					Total	24,19 %					Total	47 416 kWh

DÉTAIL DES ASPECTS NON ÉNERGÉTIQUES  
SYSTÈMES

## APPAREILS À COMBUSTION

⚠ Un appareil à combustion est connecté à une cheminée apparemment non étanche.

Appareil concerné :

- CN1 - poele pellet

⚠ Un appareil à combustion non étanche est situé dans un local dépourvu d'entrée d'air permanente.

Appareil concerné :

- CN1 - poele pellet

⚠ Un appareil à combustion ne dispose pas de l'attestation de contrôle périodique requise, ou la conclusion est qu'il n'est pas conforme.

Appareil concerné :

- CC1 - Chaudière

Présentation  
générale

Situation  
initiale

**Situation initiale  
modifiée**

Situation  
après travaux de rénovation

Conclusion

Audit n° :  
A20210223000804/01

16

## ÉNERGIE FINALE CONSOMMÉE

100 %

Total de tous les postes précédents

**196 005 kWh**

## AUTOPRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ

Réf.	Dénomination	[kWh]
	Pas de capteurs photovoltaïques, ni d'installation de cogénération	-0
<b>Total</b>		<b>-0 kWh</b>

## PERTES DUES À LA TRANSFORMATION

	Pertes de transformation des postes ci-dessus consommant de l'électricité	4 837
	Pertes de transformation évitées grâce à l'autoproduction d'électricité	-0
<b>Total</b>		<b>4 837 kWh</b>

## ÉNERGIE PRIMAIRE CONSOMMÉE

**200 842 kWh**

## Commentaires de l'auditeur

Guide de l'après Audit (infos complémentaires) : <https://www.pebizzy.be/info>  
Informations officielles RW : <https://energie.wallonie.be>

### Notes complémentaires aux bouquets :

Les occupants vivent principalement au RDC du bâtiment principal + annexe arrière + pièce BW. Ils n'occupent quasiment pas les annexes droite, ainsi que les étages des bâtiments. L'idée est donc d'isoler la paroi entre le RDC et le 1er étage du bâtiment principal (pas de prime), et de confortabiliser les locaux où les occupants vivent principalement dans un premier temps. Par la suite, ils comptent aménager le grenier (seconde phase de travaux). Enfin, les annexes droite pourraient aussi être rénovées.

### 1. Après la réalisation de l'Audit :

- Formulaire RW (jusqu'à 4 mois après Audit).
- Brochures sur prêts et primes; et recommandations techniques.
- Bouquet(s) détecteurs, chute, radon, amenée d'air et étanchéité des appareils à combustion, amélioration étanchéité, isolation cage escalier vers cave, ... (subside = 0€) : Actions sécurité, salubrité et confort à prendre en considération dès à présent (pas de primes). Voir liens sur guide.

### 2. Requis techniques de l'Audit (coefficients minimaux; voir rapport d'Audit, site RW et « Annexes Techniques » pour requis complémentaires) :

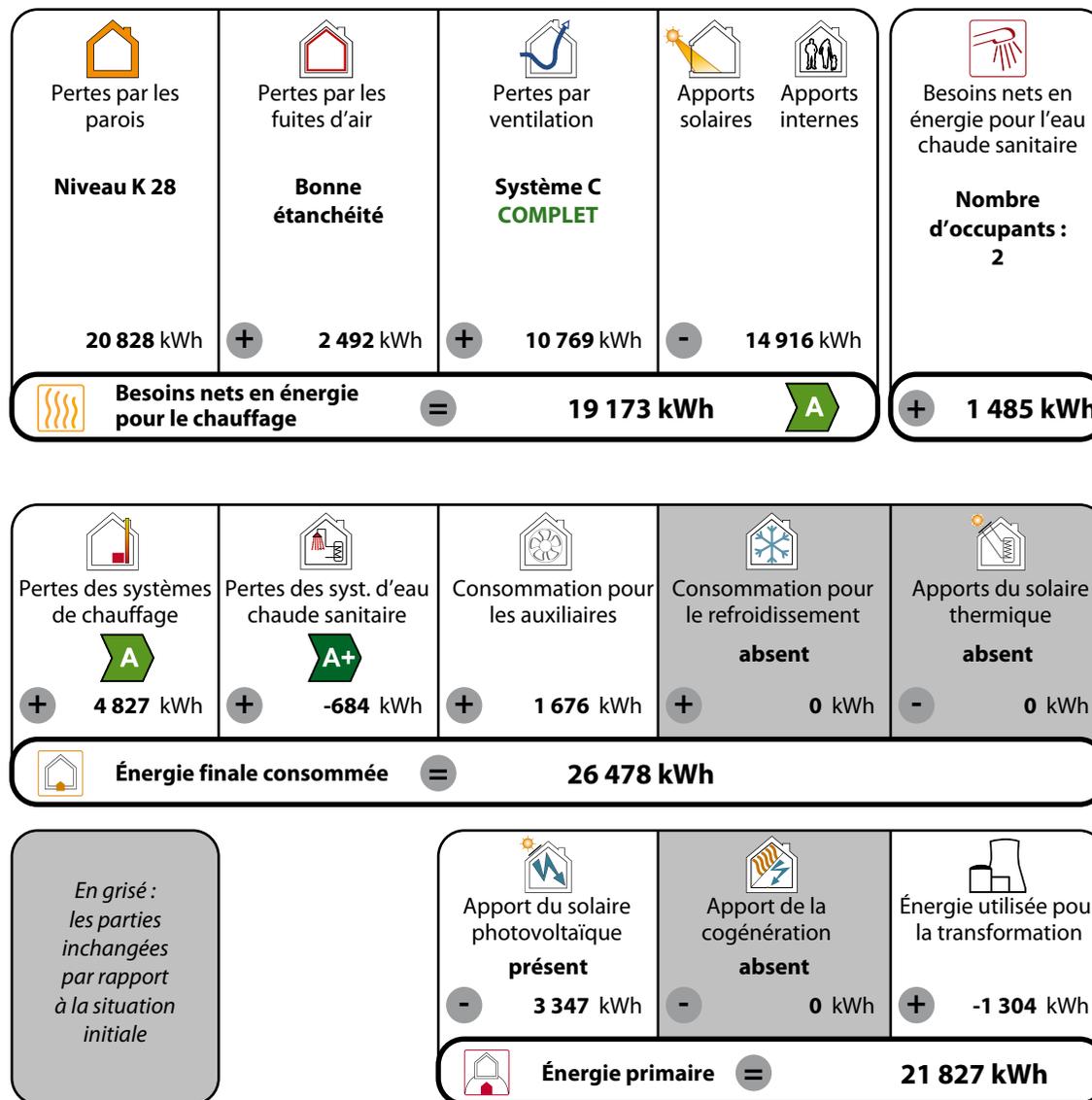
- Porte et fenêtre :  $U_g < \text{ou} = \text{à } 1.1$ ,  $U_w < \text{ou} = \text{à } 1.5$ , ...
- Isolation en continu :  $R > 5$  (toiture),  $R > 3.68-4.0$  (mur) et  $R > 3.68$  (sol). Si pas en continu (entre chevrons, pannes, structure bois) : voir Audit, calcul complémentaire, ...
- Systèmes : critères techniques et liste des appareils éligibles.
- Ventilation VMC (dès que  $K < 45$ ) : « C+ » avec grilles locaux secs, OU « D » avec récupérateur de chaleur. Respecter les débits.

### 3. Pendant travaux : Factures + photos (pendant et après) + « Annexes Techniques » - OBLIGATOIRE.

### 4. Après réalisation bouquet(s) : demande de mission de 'Suivi des Primes' => voir guide sur <https://www.pebizzy.be/info>

## SITUATION APRÈS TRAVAUX DE RÉNOVATION

### BILAN ÉNERGÉTIQUE ANNUEL



Aucune facture n'ayant été fournie, les résultats présentés sont uniquement basés sur des **consommations théoriques**.

## BOUQUETS DE TRAVAUX DE RÉNOVATION

Bouquet	Référence	AVANT AMÉLIORATION			Recommandations	APRÈS AMÉLIORATION			€/an	€	€	ans
		Performance	Label	Pertes en %		Performance	Label	Gains	Économie	Coût estimé	Subsides	Temps de retour
0					Faire appel à un Architecte							
					Faire appel à un Responsable PEB							
1					Rendre conforme l'installation gaz					-	200	
	T4	U [W/m²K] 2,47		1,78 %	Toiture inversée	U [W/m²K] 0,19		4 174 kWh	250	811	585	0
	M8	U [W/m²K] 2,56		3,59 %	Isolation par l'extérieur	U [W/m²K] 0,22		12 303 kWh	738	1 545	915	0
	M9	U [W/m²K] 2,56		2,13 %	Isolation par l'extérieur	U [W/m²K] 0,22		4 422 kWh	265	858	508	1
	P2	U [W/m²K] 0,57		1,24 %	Isolation par le haut	U [W/m²K] 0,22		1 689 kWh	101	1 643	468	11
	O1'	U [W/m²K] 5,00		1,16 %	Remplacement complet	U [W/m²K] 1,50		1 392 kWh	83	2 301	204	15 à 25
	F1	U [W/m²K] 3,50		0,03 %	Remplacement complet	U [W/m²K] 1,50		10 kWh	1	96	5	> 35
	O3	U [W/m²K] 4,32		0,73 %	Remplacement du vitrage/panneau	U [W/m²K] 2,77		446 kWh	27	1 662	65	> 35
2	M7	U [W/m²K] 2,56		6,52 %	Isolation par l'intérieur	U [W/m²K] 0,22		12 926 kWh	776	2 508	1 486	1
	M6	U [W/m²K] 1,53		1,31 %	Isolation par l'extérieur	U [W/m²K] 0,21		2 262 kWh	136	779	260	3

Bouquet	Référence	AVANT AMÉLIORATION			Recommandations	APRÈS AMÉLIORATION			€/an	€	€	ans
		Performance	Label	Pertes en %		Performance	Label	Gains	Économie	Coût estimé	Subsides	Temps de retour
3	P1	U [W/m²K]	F	2,64 %	Isolation par le bas	U [W/m²K]	A	4 093 kWh	246	2 005	471	6
		1,11				0,24						
4	T6		▽		Contrôler l'ampleur de l'infiltration d'eau					-	0	
		U [W/m²K]				U [W/m²K]						
		5,00	G	19,64 %	Isolation par l'intérieur	0,20	A	36 198 kWh	2 172	3 436	5 218	0
		U [W/m²K]	U [W/m²K]									
5	M14	U [W/m²K]	G	5,09 %	Isolation par l'extérieur	U [W/m²K]	A	6 651 kWh	399	1 662	770	2
		2,04				0,21						
	M13	U [W/m²K]	G	2,56 %	Isolation par l'extérieur	U [W/m²K]	A	3 157 kWh	189	790	366	2
		2,04				0,21						
	M15	U [W/m²K]	F	4,65 %	Isolation par l'extérieur	U [W/m²K]	A	5 158 kWh	309	2 253	599	5
		1,26				0,21						
6	T7		▽		Contrôler l'ampleur de l'infiltration d'eau					-	0	
		U [W/m²K]				U [W/m²K]						
		5,00	G	23,39 %	Isolation par l'intérieur	0,20	A	28 234 kWh	1 694	2 717	4 127	0
		U [W/m²K]	U [W/m²K]									
7	M10	U [W/m²K]	G	16,92 %	Isolation par l'extérieur	U [W/m²K]	A	15 064 kWh	904	2 768	1 639	1
		2,56				0,22						
8	P4	U [W/m²K]	F	2,98 %	Isolation par le bas	U [W/m²K]	A	1 604 kWh	96	836	196	6
		1,11				0,24						
9	ECS1	Rendement [%]	G	2,09 %	Remplacer le générateur	Rendement [%]	A+	1 862 kWh	521	2 500	500	3
		22				74						
10	M12	U [W/m²K]	G	15,40 %	Isolation par l'intérieur	U [W/m²K]	A	8 694 kWh	522	2 357	1 074	2
		2,04				0,24						

Bouquet	Référence	AVANT AMÉLIORATION			Recommandations	APRÈS AMÉLIORATION			€/an	€	€	ans
		Performance	Label	Pertes en %		Performance	Label	Gains	Économie	Coût estimé	Subsides	Temps de retour
10	 P5	U [W/m²K] 0,57		2,57 %	Isolation par le haut	U [W/m²K] 0,22		842 kWh	51	889	253	12
	 M11	U [W/m²K] 2,56		6,80 %	Isolation par l'intérieur	U [W/m²K] 0,22		3 250 kWh	195	684	405	1
	 Ventilation		Aucun système	28,78 %	Installer un système C pour la santé des occupants et la salubrité du logement		Système C	265 kWh	-229	5 000	500	-
11	 05	U [W/m²K] 3,06		13,56 %	Remplacement complet	U [W/m²K] 1,50		2 400 kWh	144	10 512	415	> 35
12	 01	U [W/m²K] 3,10		14,69 %	Remplacement complet	U [W/m²K] 1,50		2 447 kWh	147	10 588	429	> 35
	 07'	U [W/m²K] 3,46		1,69 %	Remplacement complet	U [W/m²K] 1,50		341 kWh	20	1 022	51	> 35
	 07	U [W/m²K] 3,46		2,11 %	Remplacement complet	U [W/m²K] 1,50		480 kWh	29	1 267	63	> 35
	 04	U [W/m²K] 3,64		1,29 %	Remplacement complet	U [W/m²K] 1,50		310 kWh	19	724	39	> 35
13					Installer une détection d'incendie, ou compléter l'installation					-	0	
	 CN1				Assurer la ventilation du local dans lequel est situé l'appareil					-	0	
					Rendre la cheminée étanche					-	0	
	 CC1	Rendement [%] 80		18,80 %	Isoler les conduites de chauffage	Rendement [%] 80		48 kWh	3	-	0	-

Bouquet	Référence	AVANT AMÉLIORATION			Recommandations	APRÈS AMÉLIORATION			€/an	€	€	ans
		Performance	Label	Pertes en %		Performance	Label	Gains	Économie	Coût estimé	Subsides	Temps de retour
13	 CC1				Entretien, (Réparer) et Contrôler l'appareil					-	0	
					Procéder à un test de détection radon					-	0	
	 P3	<b>U [W/m²K]</b> 1,97		1,17 %	Isolation par le bas	<b>U [W/m²K]</b> 0,54		343 kWh	21	-	0	-
	 Étanchéité à l'air		mauvaise	28,53 %	Améliorer l'étanchéité à l'air		bonne	8 462 kWh	508	-	0	-
14	 Panneaux photovoltaïques				Placer une installation solaire photovoltaïque	<b>Production[kWh/an]</b> 3 347		3 347 kWh	937	3 400	0	3
Scénario complet									11 273	67 613	21 811	4

## DÉTAILS DES TRAVAUX DE RÉNOVATION



### 0 Faire appel à un Architecte

-

L'intervention d'un Architecte est obligatoire pour concevoir et établir tout projet soumis à une demande de permis de construire, qu'il s'agisse de la construction d'une maison, de la transformation ou de l'agrandissement d'un logement ou d'un local (article 3 de la loi du 3 janvier 1977 sur l'architecture).



### 0 Faire appel à un Responsable PEB

-

L'intervention d'un Responsable PEB est, dans certains cas, obligatoire pour concevoir décrire les mesures à mettre en œuvre pour répondre aux exigences PEB. L'obligation concerne les constructions neuves et les rénovations importantes (critères disponibles sur [www.energie.wallonie.be](http://www.energie.wallonie.be)). Pour les rénovations simples, l'intervention d'un Responsable PEB n'est pas obligatoire, mais il peut vous aider à respecter les réglementations en vigueur.



### 1 Rendre conforme l'installation gaz

-

Vérifier l'état de l'installation gaz, réparer les éventuels éléments non-conformes et faire procéder à un contrôle de conformité de l'installation par un organisme agréé.



### 1 T4 : Toiture BW - Toiture inversée

20,28 m<sup>2</sup>

Voir brochure p. 33

#### AVANT AMÉLIORATION- COMPOSITION



Composition	épaisseur [m]	$\lambda$ [W/mK]	$R=ép/\lambda$ [m <sup>2</sup> K/W]
Panneau de bois (type inconnu)	0,02	0,18	0,111
Membrane bitumineuse	0,01	0,23	0,043
Plancher préfabriqué (type inconnu)	0,12	-	0,11
Résistances superficielles $R_{si}+R_{se}$	-	-	0,14
<b><math>R_{total}</math> = somme de tous les R de la paroi</b>			<b>0,4</b>

**$U = 1/R_{total} = 2,47 \text{ W/m}^2\text{K}$**

#### APRÈS AMÉLIORATION- COMPOSITION



Composition	épaisseur [m]	$\lambda$ [W/mK]	$R=ép/\lambda$ [m <sup>2</sup> K/W]
Panneau de bois (type inconnu)	0,02	0,18	0,111
Membrane bitumineuse	0,01	0,23	0,043
Plancher préfabriqué (type inconnu)	0,12	-	0,11
<b>Liège (ICB)</b>	<b>0,18</b>	<b>0,037</b>	<b>4,865</b>
Résistances superficielles $R_{si}+R_{se}$	-	-	0,14
<b><math>R_{total}</math> = somme de tous les R de la paroi</b>			<b>5,27</b>

**$U = 1/R_{total} = 0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$**

## DÉTAILS DES TRAVAUX DE RÉNOVATION



## 1 M8 : Murs annexe arrière - Isolation par l'extérieur

38,62 m<sup>2</sup>

Voir brochure p. 34

## AVANT AMÉLIORATION- COMPOSITION



Composition	épaisseur [m]	$\lambda$ [W/mK]	R=ép/ $\lambda$ [m <sup>2</sup> K/W]
Briques (type inconnu)	0,3	1,49	0,201
Enduit de plâtre	0,01	0,52	0,019
Résistances superficielles R <sub>si</sub> +R <sub>se</sub>	-	-	0,17
<b>R<sub>total</sub></b> = somme de tous les R de la paroi			<b>0,39</b>
<b>U</b> = 1/R <sub>total</sub> = <b>2,56 W/m<sup>2</sup>K</b>			

## APRÈS AMÉLIORATION- COMPOSITION



Composition	épaisseur [m]	$\lambda$ [W/mK]	R=ép/ $\lambda$ [m <sup>2</sup> K/W]
<b>Mortier de ciment</b>	<b>0,01</b>	<b>1,5</b>	<b>0,007</b>
<b>Polystyrène extrudé (XPS)</b>	<b>0,14</b>	<b>0,035</b>	<b>4</b>
<b>Pare-vapeur</b>	<b>0,01</b>	-	<b>0</b>
Briques (type inconnu)	0,3	0,76	0,395
Enduit de plâtre	0,01	0,52	0,019
Résistances superficielles R <sub>si</sub> +R <sub>se</sub>	-	-	0,17
<b>R<sub>total</sub></b> = somme de tous les R de la paroi			<b>4,59</b>
<b>U</b> = 1/R <sub>total</sub> = <b>0,22 W/m<sup>2</sup>K</b>			

## DÉTAILS DES TRAVAUX DE RÉNOVATION



## 1 M9 : Murs BW - Isolation par l'extérieur

21,44 m<sup>2</sup>

Voir brochure p. 34

## AVANT AMÉLIORATION- COMPOSITION



Composition	épaisseur [m]	$\lambda$ [W/mK]	R=ép/λ [m <sup>2</sup> K/W]
Briques (type inconnu)	0,3	1,49	0,201
Enduit de plâtre	0,01	0,52	0,019
Résistances superficielles R <sub>si</sub> +R <sub>se</sub>	-	-	0,17
<b>R<sub>total</sub></b> = somme de tous les R de la paroi			<b>0,39</b>

**U = 1/R<sub>total</sub> = 2,56 W/m<sup>2</sup>K**

## APRÈS AMÉLIORATION- COMPOSITION



Composition	épaisseur [m]	$\lambda$ [W/mK]	R=ép/λ [m <sup>2</sup> K/W]
<b>Mortier de ciment</b>	<b>0,01</b>	<b>1,5</b>	<b>0,007</b>
<b>Polystyrène extrudé (XPS)</b>	<b>0,14</b>	<b>0,035</b>	<b>4</b>
<b>Pare-vapeur</b>	<b>0,01</b>	-	<b>0</b>
Briques (type inconnu)	0,3	0,76	0,395
Enduit de plâtre	0,01	0,52	0,019
Résistances superficielles R <sub>si</sub> +R <sub>se</sub>	-	-	0,17
<b>R<sub>total</sub></b> = somme de tous les R de la paroi			<b>4,59</b>

**U = 1/R<sub>total</sub> = 0,22 W/m<sup>2</sup>K**

## DÉTAILS DES TRAVAUX DE RÉNOVATION



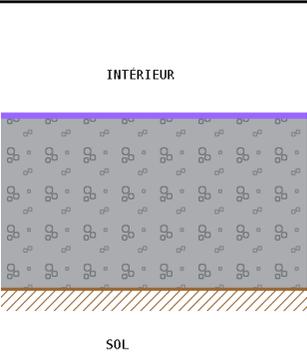
## 1 P2 : Plancher sur sol (cuisine + BW) - Isolation par le haut

54,76 m<sup>2</sup>

Voir brochure p. 35

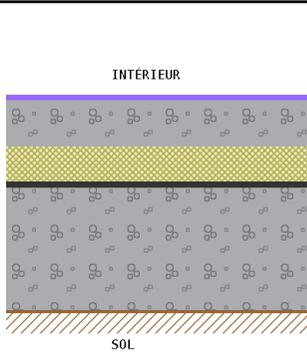
## AVANT AMÉLIORATION- COMPOSITION



Composition	épaisseur [m]	$\lambda$ [W/mK]	R=ép/λ [m <sup>2</sup> K/W]	
Carreaux de grès	0,01	1,2	0,008	
Béton léger (< 600 kg/m <sup>3</sup> )	0,08	0,18	0,444	
Béton normal armé	0,21	1,7	0,124	
Résistances superficielles R <sub>si</sub>	-	-	0,17	
<b>R<sub>total</sub></b> = somme de tous les R de la paroi			<b>0,75</b>	<b>U<sub>équivalent</sub> = 0,57 W/m<sup>2</sup>K</b>

## APRÈS AMÉLIORATION- COMPOSITION



Composition	épaisseur [m]	$\lambda$ [W/mK]	R=ép/λ [m <sup>2</sup> K/W]	
Carreaux de grès	0,01	1,2	0,008	
Béton léger (< 600 kg/m <sup>3</sup> )	0,08	0,18	0,444	
<b>Polyuréthane (PUR/PIR)</b>	<b>0,06</b>	<b>0,022</b>	<b>2,727</b>	
<b>Bâche anti radon</b>	<b>0,01</b>	-	<b>0</b>	
Béton normal armé	0,21	1,7	0,124	
Résistances superficielles R <sub>si</sub>	-	-	0,17	
<b>R<sub>total</sub></b> = somme de tous les R de la paroi			<b>3,47</b>	<b>U<sub>équivalent</sub> = 0,22 W/m<sup>2</sup>K</b>



## 1 O1' : Fenêtres SV bois - Remplacement complet

5,75 m<sup>2</sup>

Voir brochure p. 31

## AVANT AMÉLIORATION



Simple fenêtre		
Simple vitrage	U <sub>g</sub> = 5,7 W/m <sup>2</sup> K	
Châssis bois	U <sub>f</sub> = 2,2 W/m <sup>2</sup> K	
		<b>U<sub>w</sub> = 5,00 W/m<sup>2</sup>K</b> <b>g = 0,68</b>

## APRÈS AMÉLIORATION



Simple fenêtre		
DV haut rendement - instal. >= 2000	U <sub>g</sub> = 1,0 W/m <sup>2</sup> K	
Châssis PVC - 4 chambres ou plus	U <sub>f</sub> = 1,6 W/m <sup>2</sup> K	
		<b>U<sub>w</sub> = 1,50 W/m<sup>2</sup>K</b> <b>g = 0,45</b>

## DÉTAILS DES TRAVAUX DE RÉNOVATION



## 1 F1 : Blocs de verre - Remplacement complet

0,24 m<sup>2</sup>

Voir brochure p. 31

## AVANT AMÉLIORATION



Simple fenêtre

Bloc de verre

$U_g = 3,5 \text{ W/m}^2\text{K}$

Aucun châssis

$U_f = 0,0 \text{ W/m}^2\text{K}$



$U_w = 3,50 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 $g = 0,75$

## APRÈS AMÉLIORATION



Simple fenêtre

DV haut rendement - instal.  $\geq 2000$ 

$U_g = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$

Châssis PVC - 4 chambres ou plus

$U_f = 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$



$U_w = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 $g = 0,45$



## 1 O3 : Porte d'entrée - Remplacement du vitrage/panneau

4,15 m<sup>2</sup>

Voir brochure p. 31

## AVANT AMÉLIORATION



Simple fenêtre

Simple vitrage

$U_g = 5,7 \text{ W/m}^2\text{K}$

Châssis bois

$U_f = 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$

Panneau non isolé non métallique

$U_p = 4,0 \text{ W/m}^2\text{K}$



$U_w = 4,32 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 $g = 0,68$

## APRÈS AMÉLIORATION



Simple fenêtre

DV haut rendement - instal.  $\geq 2000$ 

$U_g = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$

Châssis bois

$U_f = 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$

Panneau non isolé non métallique

$U_p = 4,0 \text{ W/m}^2\text{K}$



$U_w = 2,77 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 $g = 0,51$

## DÉTAILS DES TRAVAUX DE RÉNOVATION



## 2 M7 : Mur annexe arrière (coté voisin) - Isolation par l'intérieur

62,7 m<sup>2</sup>

Voir brochure p. 34

## AVANT AMÉLIORATION- COMPOSITION



Composition	épaisseur [m]	$\lambda$ [W/mK]	$R=ép/\lambda$ [m <sup>2</sup> K/W]
Briques (type inconnu)	0,3	1,49	0,201
Enduit de plâtre	0,01	0,52	0,019
Résistances superficielles $R_{si}+R_{se}$	-	-	0,17
$R_{total}$ = somme de tous les R de la paroi			<b>0,39</b>
$U = 1/R_{total} = 2,56$ W/m <sup>2</sup> K			

## APRÈS AMÉLIORATION- COMPOSITION



Composition	épaisseur [m]	$\lambda$ [W/mK]	$R=ép/\lambda$ [m <sup>2</sup> K/W]
Briques (type inconnu)	0,3	1,49	0,201
Enduit de plâtre	0,01	0,52	0,019
<b>Polyuréthane (PUR/PIR)</b>	<b>0,09</b>	<b>0,022</b>	<b>4,091</b>
<b>Pare-vapeur</b>	<b>0,01</b>	-	<b>0</b>
<b>Plaque de plâtre, &lt; 1,4 cm</b>	<b>0,02</b>	-	<b>0,05</b>
Résistances superficielles $R_{si}+R_{se}$	-	-	0,17
$R_{total}$ = somme de tous les R de la paroi			<b>4,53</b>
$U = 1/R_{total} = 0,22$ W/m <sup>2</sup> K			



## 2 M6 : Mur vers dépendances arrière (buanderie) - Isolation par l'extérieur

19,46 m<sup>2</sup>

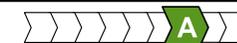
Voir brochure p. 34

## AVANT AMÉLIORATION- COMPOSITION



Composition	épaisseur [m]	$\lambda$ [W/mK]	$R=ép/\lambda$ [m <sup>2</sup> K/W]
Briques (type inconnu)	0,3	0,76	0,395
Résistances superficielles $R_{si}+R_{se}$	-	-	0,26
$R_{total}$ = somme de tous les R de la paroi			<b>0,65</b>
$U = 1/R_{total} = 1,53$ W/m <sup>2</sup> K			

## APRÈS AMÉLIORATION- COMPOSITION



Composition	épaisseur [m]	$\lambda$ [W/mK]	$R=ép/\lambda$ [m <sup>2</sup> K/W]
<b>Polystyrène extrudé (XPS)</b>	<b>0,14</b>	<b>0,035</b>	<b>4</b>
<b>Pare-vapeur</b>	<b>0,01</b>	-	<b>0</b>
Briques (type inconnu)	0,3	0,76	0,395
<b>Enduit de plâtre</b>	<b>0,01</b>	<b>0,52</b>	<b>0,019</b>
Résistances superficielles $R_{si}+R_{se}$	-	-	0,26
$R_{total}$ = somme de tous les R de la paroi			<b>4,67</b>
$U = 1/R_{total} = 0,21$ W/m <sup>2</sup> K			

## DÉTAILS DES TRAVAUX DE RÉNOVATION



### 3 P1 : Plancher sur cave (principal) - Isolation par le bas

66,82 m<sup>2</sup>

Voir brochure p. 35

#### AVANT AMÉLIORATION- COMPOSITION



Composition	épaisseur [m]	$\lambda$ [W/mK]	R=ép/λ [m <sup>2</sup> K/W]	
Carreaux de grès	0,01	1,2	0,008	
Béton léger (< 600 kg/m <sup>3</sup> )	0,08	0,18	0,444	
Plancher préfabriqué (type inconnu)	0,12	-	0,11	
Résistances superficielles R <sub>si</sub> +R <sub>se</sub>	-	-	0,34	
<b>R<sub>total</sub></b> = somme de tous les R de la paroi			<b>0,9</b>	

#### APRÈS AMÉLIORATION- COMPOSITION



Composition	épaisseur [m]	$\lambda$ [W/mK]	R=ép/λ [m <sup>2</sup> K/W]	
Carreaux de grès	0,01	1,2	0,008	
Béton léger (< 600 kg/m <sup>3</sup> )	0,08	0,18	0,444	
<b>Plancher préfabriqué (type inconnu)</b>	<b>0,21</b>	-	<b>0,11</b>	
<b>Pare-vapeur</b>	<b>0,01</b>	-	<b>0</b>	
<b>Polyuréthane (PUR/PIR)</b>	<b>0,07</b>	<b>0,022</b>	<b>3,182</b>	
Résistances superficielles R <sub>si</sub> +R <sub>se</sub>	-	-	0,34	
<b>R<sub>total</sub></b> = somme de tous les R de la paroi			<b>4,08</b>	<b>U = 1/R<sub>total</sub> = 0,24 W/m<sup>2</sup>K</b>



### 4 T6 : Toiture principale - Contrôler l'ampleur de l'infiltration d'eau

85,9 m<sup>2</sup>

-

Contrôler l'ampleur de l'infiltration d'eau au travers de la couverture de toiture. Traiter les éventuelles moisissures.

## DÉTAILS DES TRAVAUX DE RÉNOVATION



## 4 T6 : Toiture principale - Isolation par l'intérieur

85,9 m<sup>2</sup>

Voir brochure p. 32

## AVANT AMÉLIORATION- COMPOSITION



Composition	épaisseur [m]	$\lambda$ [W/mK]	$R=ép/\lambda$ [m <sup>2</sup> K/W]
Ardoises (tuiles)	0,01	-	0
Lame d'air fortement ventilée	0,05	-	0
Résistances superficielles $R_{si}+R_{se}$	-	-	0,2
$R_{total}$ = somme de tous les R de la paroi			<b>0,2</b>
$U = 1/R_{total} = 5,00$ W/m <sup>2</sup> K			

## APRÈS AMÉLIORATION- COMPOSITION



Composition	épaisseur [m]	$\lambda$ [W/mK]	$R=ép/\lambda$ [m <sup>2</sup> K/W]
Ardoises (tuiles)	0,01	-	0
Lame d'air fortement ventilée	0,05	-	0
<b>Pare-vapeur</b>	<b>0,01</b>	-	<b>0</b>
<b>Cellulose soufflée</b>	<b>0,32</b>	<b>0,038</b>	<b>4,819 *</b>
Résistances superficielles $R_{si}+R_{se}$	-	-	0,2
$R_{total}$ = somme de tous les R de la paroi			<b>5,02</b>
$U = 1/R_{total} = 0,20$ W/m <sup>2</sup> K			

\* Cette valeur R répond à d'autres règles de calcul



## 5 M14 : Mur principale gauche (coté voisin) - Isolation par l'extérieur

41,56 m<sup>2</sup>

Voir brochure p. 34

## AVANT AMÉLIORATION- COMPOSITION



Composition	épaisseur [m]	$\lambda$ [W/mK]	$R=ép/\lambda$ [m <sup>2</sup> K/W]
Briques (type inconnu)	0,45	1,49	0,302
Enduit de plâtre	0,01	0,52	0,019
Résistances superficielles $R_{si}+R_{se}$	-	-	0,17
$R_{total}$ = somme de tous les R de la paroi			<b>0,49</b>
$U = 1/R_{total} = 2,04$ W/m <sup>2</sup> K			

## APRÈS AMÉLIORATION- COMPOSITION



Composition	épaisseur [m]	$\lambda$ [W/mK]	$R=ép/\lambda$ [m <sup>2</sup> K/W]
<b>Mortier de ciment</b>	<b>0,01</b>	<b>1,5</b>	<b>0,007</b>
<b>Polystyrène extrudé (XPS)</b>	<b>0,14</b>	<b>0,035</b>	<b>4</b>
<b>Pare-vapeur</b>	<b>0,01</b>	-	<b>0</b>
Briques (type inconnu)	0,45	0,76	0,592
Enduit de plâtre	0,01	0,52	0,019
Résistances superficielles $R_{si}+R_{se}$	-	-	0,17
$R_{total}$ = somme de tous les R de la paroi			<b>4,79</b>
$U = 1/R_{total} = 0,21$ W/m <sup>2</sup> K			

## DÉTAILS DES TRAVAUX DE RÉNOVATION



5 M13 : Mur principale arrière - Isolation par l'extérieur

19,75 m<sup>2</sup>

Voir brochure p. 34

## AVANT AMÉLIORATION- COMPOSITION



Composition	épaisseur [m]	$\lambda$ [W/mK]	R=ép/λ [m <sup>2</sup> K/W]
Briques (type inconnu)	0,45	1,49	0,302
Enduit de plâtre	0,01	0,52	0,019
Résistances superficielles R <sub>si</sub> +R <sub>se</sub>	-	-	0,17
<b>R<sub>total</sub></b> = somme de tous les R de la paroi			<b>0,49</b>
<b>U = 1/R<sub>total</sub> = 2,04 W/m<sup>2</sup>K</b>			

## APRÈS AMÉLIORATION- COMPOSITION



Composition	épaisseur [m]	$\lambda$ [W/mK]	R=ép/λ [m <sup>2</sup> K/W]
<b>Mortier de ciment</b>	<b>0,01</b>	<b>1,5</b>	<b>0,007</b>
<b>Polystyrène extrudé (XPS)</b>	<b>0,14</b>	<b>0,035</b>	<b>4</b>
<b>Pare-vapeur</b>	<b>0,01</b>	-	<b>0</b>
Briques (type inconnu)	0,45	0,76	0,592
Enduit de plâtre	0,01	0,52	0,019
Résistances superficielles R <sub>si</sub> +R <sub>se</sub>	-	-	0,17
<b>R<sub>total</sub></b> = somme de tous les R de la paroi			<b>4,79</b>
<b>U = 1/R<sub>total</sub> = 0,21 W/m<sup>2</sup>K</b>			

## DÉTAILS DES TRAVAUX DE RÉNOVATION



5 M15 : Mur principale droite (cimenté) - Isolation par l'extérieur

56,32 m<sup>2</sup>

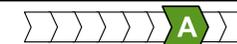
Voir brochure p. 34

## AVANT AMÉLIORATION- COMPOSITION



Composition	épaisseur [m]	$\lambda$ [W/mK]	R=ép/λ [m <sup>2</sup> K/W]
Mortier de ciment	0,01	0,93	0,011
Briques (type inconnu)	0,45	0,76	0,592
Enduit de plâtre	0,01	0,52	0,019
Résistances superficielles R <sub>si</sub> +R <sub>se</sub>	-	-	0,17
<b>R<sub>total</sub></b> = somme de tous les R de la paroi		<b>0,79</b>	<b>U = 1/R<sub>total</sub> = 1,26 W/m<sup>2</sup>K</b>

## APRÈS AMÉLIORATION- COMPOSITION



Composition	épaisseur [m]	$\lambda$ [W/mK]	R=ép/λ [m <sup>2</sup> K/W]
Mortier de ciment	0,01	1,5	0,007
<b>Polystyrène extrudé (XPS)</b>	<b>0,14</b>	<b>0,035</b>	<b>4</b>
<b>Pare-vapeur</b>	<b>0,01</b>	-	<b>0</b>
Mortier de ciment	0,01	0,93	0,011
Briques (type inconnu)	0,45	0,76	0,592
Enduit de plâtre	0,01	0,52	0,019
Résistances superficielles R <sub>si</sub> +R <sub>se</sub>	-	-	0,17
<b>R<sub>total</sub></b> = somme de tous les R de la paroi		<b>4,8</b>	<b>U = 1/R<sub>total</sub> = 0,21 W/m<sup>2</sup>K</b>



6 T7 : Toiture annexes droite - Contrôler l'ampleur de l'infiltration d'eau

67,93 m<sup>2</sup>

-

Contrôler l'ampleur de l'infiltration d'eau au travers de la couverture de toiture. Traiter les éventuelles moisissures.

## DÉTAILS DES TRAVAUX DE RÉNOVATION



## 6 T7 : Toiture annexes droite - Isolation par l'intérieur

67,93 m<sup>2</sup>

Voir brochure p. 32

## AVANT AMÉLIORATION- COMPOSITION



Composition	épaisseur [m]	$\lambda$ [W/mK]	$R=ép/\lambda$ [m <sup>2</sup> K/W]
Ardoises (tuiles)	0,01	-	0
Lame d'air fortement ventilée	0,05	-	0
Résistances superficielles $R_{si}+R_{se}$	-	-	0,2
$R_{total}$ = somme de tous les R de la paroi			<b>0,2</b>
$U = 1/R_{total} = 5,00$ W/m <sup>2</sup> K			

## APRÈS AMÉLIORATION- COMPOSITION



Composition	épaisseur [m]	$\lambda$ [W/mK]	$R=ép/\lambda$ [m <sup>2</sup> K/W]
Ardoises (tuiles)	0,01	-	0
Lame d'air fortement ventilée	0,05	-	0
<b>Pare-vapeur</b>	<b>0,01</b>	-	<b>0</b>
<b>Cellulose soufflée</b>	<b>0,32</b>	<b>0,038</b>	<b>4,819 *</b>
Résistances superficielles $R_{si}+R_{se}$	-	-	0,2
$R_{total}$ = somme de tous les R de la paroi			<b>5,02</b>
$U = 1/R_{total} = 0,20$ W/m <sup>2</sup> K			

\* Cette valeur R répond à d'autres règles de calcul



## 7 M10 : Murs annexes droite - Isolation par l'extérieur

69,2 m<sup>2</sup>

Voir brochure p. 34

## AVANT AMÉLIORATION- COMPOSITION



Composition	épaisseur [m]	$\lambda$ [W/mK]	$R=ép/\lambda$ [m <sup>2</sup> K/W]
Briques (type inconnu)	0,3	1,49	0,201
Enduit de plâtre	0,01	0,52	0,019
Résistances superficielles $R_{si}+R_{se}$	-	-	0,17
$R_{total}$ = somme de tous les R de la paroi			<b>0,39</b>
$U = 1/R_{total} = 2,56$ W/m <sup>2</sup> K			

## APRÈS AMÉLIORATION- COMPOSITION



Composition	épaisseur [m]	$\lambda$ [W/mK]	$R=ép/\lambda$ [m <sup>2</sup> K/W]
<b>Mortier de ciment</b>	<b>0,01</b>	<b>1,5</b>	<b>0,007</b>
<b>Polystyrène extrudé (XPS)</b>	<b>0,14</b>	<b>0,035</b>	<b>4</b>
<b>Pare-vapeur</b>	<b>0,01</b>	-	<b>0</b>
Briques (type inconnu)	0,3	0,76	0,395
Enduit de plâtre	0,01	0,52	0,019
Résistances superficielles $R_{si}+R_{se}$	-	-	0,17
$R_{total}$ = somme de tous les R de la paroi			<b>4,59</b>
$U = 1/R_{total} = 0,22$ W/m <sup>2</sup> K			

## DÉTAILS DES TRAVAUX DE RÉNOVATION



## 8 P4 : Plancher (annexe droite centre) - Isolation par le bas

27,88 m<sup>2</sup>

Voir brochure p. 35

## AVANT AMÉLIORATION- COMPOSITION



Composition	épaisseur [m]	$\lambda$ [W/mK]	$R=\text{ép}/\lambda$ [m <sup>2</sup> K/W]
Carreaux de grès	0,01	1,2	0,008
Béton léger (< 600 kg/m <sup>3</sup> )	0,08	0,18	0,444
Plancher préfabriqué (type inconnu)	0,12	-	0,11
Résistances superficielles $R_{si}+R_{se}$	-	-	0,34
$R_{\text{total}}$ = somme de tous les R de la paroi			<b>0,9</b>
$U = 1/R_{\text{total}} = 1,11 \text{ W/m}^2\text{K}$			

## APRÈS AMÉLIORATION- COMPOSITION



Composition	épaisseur [m]	$\lambda$ [W/mK]	$R=\text{ép}/\lambda$ [m <sup>2</sup> K/W]
Carreaux de grès	0,01	1,2	0,008
Béton léger (< 600 kg/m <sup>3</sup> )	0,08	0,18	0,444
<b>Plancher préfabriqué (type inconnu)</b>	<b>0,21</b>	-	<b>0,11</b>
<b>Pare-vapeur</b>	<b>0,01</b>	-	<b>0</b>
<b>Polyuréthane (PUR/PIR)</b>	<b>0,07</b>	<b>0,022</b>	<b>3,182</b>
Résistances superficielles $R_{si}+R_{se}$	-	-	0,34
$R_{\text{total}}$ = somme de tous les R de la paroi			<b>4,08</b>
$U = 1/R_{\text{total}} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$			



## 9 ECS1 : E1 - Remplacer le générateur

Voir brochure p. 78 à 79

## AVANT AMÉLIORATION



Énergie utilisée	Rendement global		
Électricité	22 %		
transformation	production	stockage	distribution
40 %	95 %	69 %	85 %

## APRÈS AMÉLIORATION



Énergie utilisée	Rendement global		
Électricité	74 %		
transformation	production	stockage	distribution
40 %	300 %	72 %	85 %

## Remplacement du système de production d'eau chaude sanitaire

Caractéristiques de l'installation de production recommandée :  
Pompe à chaleur, électricité, fabriquée après 2016

Production avec stockage, réservoir de stockage situé à l'extérieur d'un espace chauffé

## DÉTAILS DES TRAVAUX DE RÉNOVATION


**10 M12 : Mur principale avant - Isolation par l'intérieur**
58,93 m<sup>2</sup>

Voir brochure p. 34

## AVANT AMÉLIORATION- COMPOSITION



Composition	épaisseur [m]	$\lambda$ [W/mK]	R=ép/λ [m <sup>2</sup> K/W]
Briques (type inconnu)	0,45	1,49	0,302
Enduit de plâtre	0,01	0,52	0,019
Résistances superficielles R <sub>si</sub> +R <sub>se</sub>	-	-	0,17
<b>R<sub>total</sub></b> = somme de tous les R de la paroi			<b>0,49</b>
<b>U</b> = 1/R <sub>total</sub> = <b>2,04 W/m<sup>2</sup>K</b>			

## APRÈS AMÉLIORATION- COMPOSITION



Composition	épaisseur [m]	$\lambda$ [W/mK]	R=ép/λ [m <sup>2</sup> K/W]
Briques (type inconnu)	0,45	1,49	0,302
Enduit de plâtre	0,01	0,52	0,019
<b>Polyuréthane (PUR/PIR)</b>	<b>0,08</b>	<b>0,022</b>	<b>3,636</b>
<b>Pare-vapeur</b>	<b>0,01</b>	-	<b>0</b>
<b>Plaque de plâtre, &lt; 1,4 cm</b>	<b>0,02</b>	-	<b>0,05</b>
Résistances superficielles R <sub>si</sub> +R <sub>se</sub>	-	-	0,17
<b>R<sub>total</sub></b> = somme de tous les R de la paroi			<b>4,18</b>
<b>U</b> = 1/R <sub>total</sub> = <b>0,24 W/m<sup>2</sup>K</b>			

## DÉTAILS DES TRAVAUX DE RÉNOVATION


**10 P5 : Plancher (annexe droite avant) - Isolation par le haut**
29,62 m<sup>2</sup>

Voir brochure p. 35

## AVANT AMÉLIORATION- COMPOSITION



Composition	épaisseur [m]	$\lambda$ [W/mK]	R=ép/λ [m <sup>2</sup> K/W]	
Carreaux de grès	0,01	1,2	0,008	
Béton léger (< 600 kg/m <sup>3</sup> )	0,08	0,18	0,444	
Béton normal armé	0,21	1,7	0,124	
Résistances superficielles R <sub>si</sub>	-	-	0,17	
<b>R<sub>total</sub></b> = somme de tous les R de la paroi			<b>0,75</b>	<b>U<sub>équivalent</sub> = 0,57 W/m<sup>2</sup>K</b>

## APRÈS AMÉLIORATION- COMPOSITION



Composition	épaisseur [m]	$\lambda$ [W/mK]	R=ép/λ [m <sup>2</sup> K/W]	
Carreaux de grès	0,01	1,2	0,008	
Béton léger (< 600 kg/m <sup>3</sup> )	0,08	0,18	0,444	
<b>Polyuréthane (PUR/PIR)</b>	<b>0,06</b>	<b>0,022</b>	<b>2,727</b>	
<b>Bâche anti radon</b>	<b>0,01</b>	-	<b>0</b>	
Béton normal armé	0,21	1,7	0,124	
Résistances superficielles R <sub>si</sub>	-	-	0,17	
<b>R<sub>total</sub></b> = somme de tous les R de la paroi			<b>3,47</b>	<b>U<sub>équivalent</sub> = 0,22 W/m<sup>2</sup>K</b>

## DÉTAILS DES TRAVAUX DE RÉNOVATION



## 10 M11 : Mur annexe droite (front rue) - Isolation par l'intérieur

17,09 m<sup>2</sup>

Voir brochure p. 34

## AVANT AMÉLIORATION- COMPOSITION



Composition	épaisseur [m]	$\lambda$ [W/mK]	$R=ép/\lambda$ [m <sup>2</sup> K/W]
Briques (type inconnu)	0,3	1,49	0,201
Enduit de plâtre	0,01	0,52	0,019
Résistances superficielles $R_{si}+R_{se}$	-	-	0,17
$R_{total}$ = somme de tous les R de la paroi			<b>0,39</b>
$U = 1/R_{total} = 2,56$ W/m <sup>2</sup> K			

## APRÈS AMÉLIORATION- COMPOSITION



Composition	épaisseur [m]	$\lambda$ [W/mK]	$R=ép/\lambda$ [m <sup>2</sup> K/W]
Briques (type inconnu)	0,3	1,49	0,201
Enduit de plâtre	0,01	0,52	0,019
<b>Polyuréthane (PUR/PIR)</b>	<b>0,09</b>	<b>0,022</b>	<b>4,091</b>
<b>Pare-vapeur</b>	<b>0,01</b>	-	<b>0</b>
<b>Plaque de plâtre, &lt; 1,4 cm</b>	<b>0,02</b>	-	<b>0,05</b>
Résistances superficielles $R_{si}+R_{se}$	-	-	0,17
$R_{total}$ = somme de tous les R de la paroi			<b>4,53</b>
$U = 1/R_{total} = 0,22$ W/m <sup>2</sup> K			



## 10 Installer un système C pour assurer la santé des occupants et la salubrité du logement

Voir brochure p. 40 à 43

## AVANT AMÉLIORATION

AUCUN SYSTEME

Ouvertures d'alimentation en air	Transfert	Ouvertures d'évacuation de l'air
Séjour avant : (aucune) Salon / bureau : (aucune) Atelier : (aucune) Stock atelier : (aucune) Chambre : (aucune) Chambre : (aucune) Chambre : (aucune) Chambre : (aucune)	Ouvertures de transfert (OT) ou fentes insuffisantes	Cuisine : (aucune) SdB : (aucune) wc : (aucune) wc : (aucune) wc : (aucune) wc : (aucune)

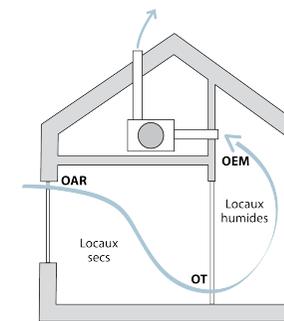


## APRÈS AMÉLIORATION

Système C

COMPLET

Ouvertures d'alimentation en air	Transfert	Ouvertures d'évacuation de l'air
Ouvertures d'alimentation réglables (OAR) dans les fenêtres ou murs des locaux secs  (voir liste ci-dessous)	Ouvertures de transfert (OT) ou fentes de 1 cm sous les portes	Ouvertures d'évacuation mécanique (OEM) dans les locaux humides  (voir liste ci-dessous)



## DÉTAILS DES TRAVAUX DE RÉNOVATION

### Une ventilation efficace est indispensable pour assurer la santé des occupants et salubrité du logement

Selon les relevés effectués par l'auditeur, aucun dispositif de ventilation n'est présent dans le logement.

Par ailleurs, les ouvertures de transfert actuellement présentes dans votre logement semblent trop petites pour pouvoir assurer un transfert correct de l'air lorsque les portes sont fermées.

Notez également que votre logement est équipé d'un appareil à combustion non étanche dans un local non équipé d'une entrée d'air permanente. Cette situation peut perturber le bon fonctionnement de l'appareil et entraîner des risques graves, comme par exemple une intoxication au CO. Il est donc nécessaire d'installer une entrée d'air permanente dans ce local ou de remplacer l'appareil par un appareil à combustion étanche, et ce dans les plus brefs délais.

Recommandation :

- Installer une VMC simple flux avec ventilation à la demande (système C+) et grilles dans les châssis des locaux secs, OU une VMC double flux (système D) avec récupérateur de chaleur performant.
- Prévoir 1cm sous chaque porte intérieure.
- Respecter les débits, en fonction du type et superficie des pièces.

Locaux concernés		Surface au sol [m <sup>2</sup> ]	Débit à prévoir [m <sup>3</sup> /h]
Locaux secs	Séjour avant	>= 42	150
	Salon / bureau	>= 42	150
	Atelier	>= 42	150
	Stock atelier	>= 20	72
	Chambre	9	32
	Chambre	13	47
	Chambre	23	72
	Chambre	>= 20	72
Locaux humides	Chambre	12	43
	Cuisine	<= 14	50
	SdB	<= 14	50
	wc	-	25
	wc	-	25
	wc	-	25

Système D avec récupération de chaleur	Ventilation à la demande	Qualité d'exécution
<input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui	<input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui	<input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui

Système D avec récupération de chaleur	Ventilation à la demande	Qualité d'exécution
<input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> Oui Facteur de réduction des pertes de ventilation : 90 %	<input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui
Diminution globale des pertes par ventilation		-10 %

## DÉTAILS DES TRAVAUX DE RÉNOVATION

Qualité de l'air	 Pertes par ventilation	 Consommation des ventilateurs	Qualité de l'air	 Pertes par ventilation	 Consommation des ventilateurs
Insuffisante (odeurs et/ou moisissures observées)	11 965 kWh	0 kWh	Influencée par les conditions climatiques	10 769 kWh	1 115 kWh


**11 O5 : Fenêtres DV PVC - Remplacement complet**
**26,28 m<sup>2</sup>**

Voir brochure p. 31

**AVANT AMÉLIORATION**


Simple fenêtre		 <b><math>U_w = 3,06W/m^2K</math></b> <b><math>g = 0,60</math></b>
DV - sans autre information	$U_g = 3,1 W/m^2K$	
Châssis PVC - type inconnu	$U_f = 2,0 W/m^2K$	

**APRÈS AMÉLIORATION**


Simple fenêtre		 <b><math>U_w = 1,50W/m^2K</math></b> <b><math>g = 0,45</math></b>
DV haut rendement - instal. $\geq 2000$	$U_g = 1,0 W/m^2K$	
Châssis PVC - 4 chambres ou plus	$U_f = 1,6 W/m^2K$	

## DÉTAILS DES TRAVAUX DE RÉNOVATION



## 12 O1 : Fenêtres DV bois - Remplacement complet

26,47 m<sup>2</sup>

Voir brochure p. 31

## AVANT AMÉLIORATION



## Simple fenêtre

DV - sans autre information

$U_g = 3,1 \text{ W/m}^2\text{K}$

Châssis bois

$U_f = 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$



$U_w = 3,10 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 $g = 0,60$



## APRÈS AMÉLIORATION



## Simple fenêtre

DV haut rendement - instal. &gt;= 2000

$U_g = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$

Châssis PVC - 4 chambres ou plus

$U_f = 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$



$U_w = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 $g = 0,45$



## 12 O7' : Porte cuisine - Remplacement complet

2,55 m<sup>2</sup>

Voir brochure p. 31

## AVANT AMÉLIORATION



## Porte

DV - sans autre information

$U_g = 3,1 \text{ W/m}^2\text{K}$

Châssis bois

$U_f = 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$

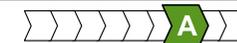
Panneau non isolé non métallique

$U_p = 4,0 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_D = 3,46 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 $g = 0,60$



## APRÈS AMÉLIORATION



## Simple fenêtre

DV haut rendement - instal. &gt;= 2000

$U_g = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$



$U_w = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 $g = 0,45$

## DÉTAILS DES TRAVAUX DE RÉNOVATION



12 O7 : Porte BW - Remplacement complet

3,17 m<sup>2</sup>

Voir brochure p. 31

## AVANT AMÉLIORATION



Porte		<b>U<sub>D</sub> = 3,46W/m<sup>2</sup>K</b> <b>g = 0,60</b>
DV - sans autre information	U <sub>g</sub> = 3,1 W/m <sup>2</sup> K	
Châssis bois	U <sub>f</sub> = 2,2 W/m <sup>2</sup> K	
Panneau non isolé non métallique	U <sub>p</sub> = 4,0 W/m <sup>2</sup> K	

## APRÈS AMÉLIORATION



Porte		<b>U<sub>D</sub> = 1,50W/m<sup>2</sup>K</b> <b>g = 0,52</b>
DV - sans autre information	U <sub>g</sub> = 3,1 W/m <sup>2</sup> K	



12 O4 : Porte bois annexe droite - Remplacement complet

1,81 m<sup>2</sup>

Voir brochure p. 31

## AVANT AMÉLIORATION



Porte		<b>U<sub>D</sub> = 3,64W/m<sup>2</sup>K</b> <b>g = 0,00</b>
Châssis bois	U <sub>f</sub> = 2,2 W/m <sup>2</sup> K	
Panneau non isolé non métallique	U <sub>p</sub> = 4,0 W/m <sup>2</sup> K	

## APRÈS AMÉLIORATION



Porte		<b>U<sub>D</sub> = 1,50W/m<sup>2</sup>K</b> <b>g = 0,00</b>

## DÉTAILS DES TRAVAUX DE RÉNOVATION



### 13 Installer une détection d'incendie, ou compléter l'installation

-

Installer une détection d'incendie, ou compléter l'installation en veillant au bon emplacement des détecteurs de fumée. Le nombre de détecteurs prescrit est de 1 détecteur par niveau de vie dont la superficie du niveau de vie est inférieure à 80 m<sup>2</sup>, et de 2 détecteurs par niveau de vie dont superficie du niveau de vie est supérieure à 80 m<sup>2</sup>. Les demi-niveaux sont à considérer comme des niveaux. Le logement individuel ou collectif dont le nombre de détecteurs nécessaires est d'au moins quatre unités, doit être équipé soit de détecteurs raccordés entre eux afin de relayer le signal d'alarme émis par chacun d'eux, soit d'une installation de détection automatique d'incendie de type centralisé.

Le(s) détecteur(s) doivent être installés prioritairement dans le premier des espaces intérieurs ou la première des pièces repris ci-dessous, présent dans le niveau et non équipé d'un détecteur :

- le hall ou le palier donnant accès aux chambres à coucher
- le hall d'entrée
- la pièce dans laquelle débouche la partie supérieure d'un escalier
- la pièce contiguë à la cuisine
- la chambre

Ne pas placer de détecteurs dans une cuisine ou un local produisant beaucoup de vapeur (risque de déclenchement intempestif).



### 13 CN1 - Assurer la ventilation du local dans lequel est situé l'appareil

-

Assurer une bonne ventilation du local dans lequel se situe l'appareil à combustion.



### 13 CN1 - Rendre la cheminée étanche

-

En cas de condensation importante, le tubage du conduit est indispensable. Pour faire passer le tube, il faut bien sûr que la section du conduit le permette et qu'il n'y ait pas de défaut majeur dans la cheminée.

## DÉTAILS DES TRAVAUX DE RÉNOVATION



## 13 CC1 : C1 - Isoler les conduites de chauffage

Voir brochure p. 65

## AVANT AMÉLIORATION



Énergie utilisée Gaz					Rendement global ▶ 80 %
	transformation 100 %	production 90 %	stockage absent	distribution 100 %	

## APRÈS AMÉLIORATION



Énergie utilisée Gaz					Rendement global ▶ 80 %
	transformation 100 %	production 90 %	stockage absent	distribution 100 %	

## Isoler ou réisoler les conduites ou gaines de chauffage

Longueur de conduite à isoler : 1 m

Épaisseur moyenne d'isolation recommandée : 4 cm



## 13 CC1 : C1 - Entretenir, (Réparer) et Contrôler l'appareil

-

Le contrôle périodique permet de vérifier que le générateur de chaleur respecte certains critères de bon fonctionnement définis par la législation wallonne. Il permet également de vérifier que le local de chauffe, en ce compris les systèmes d'arrivée et de sortie d'air et d'évacuation des gaz de combustion sont conformes. Il doit en outre être accompagné d'une inspection du système de contrôle (régulation) et de la pompe de circulation, visant à repérer d'éventuels problèmes de fonctionnement.



## 13 Procéder à un test de détection radon

-

Le radon est un gaz radioactif provenant de l'uranium présent dans le sol et les roches. Il peut pénétrer dans le bâtiment par ses défauts d'étanchéité et contaminer l'air que vous respirez. Arrivé dans les poumons, le radon irradie les tissus, ce qui peut les endommager et provoquer un cancer.

En Belgique, il se retrouve dans le sous-sol en quantités variables selon les caractéristiques géologiques. Toutes les localités sont cependant potentiellement concernées ; il y a donc toujours une possibilité que le taux de radon dans votre habitation soit élevé.

La seule façon de connaître le taux de radon dans votre bâtiment est de le mesurer. Le radon est très facile à mesurer et le test est bon marché (environ 30 €).

## DÉTAILS DES TRAVAUX DE RÉNOVATION


**13 P3 : Escalier sur cave - Isolation par le bas**
3,75 m<sup>2</sup>

Voir brochure p. 35

## AVANT AMÉLIORATION- COMPOSITION



Composition	épaisseur [m]	$\lambda$ [W/mK]	R=ép/λ [m <sup>2</sup> K/W]	
Bois massif	0,03	0,18	0,167	
Résistances superficielles R <sub>si</sub> +R <sub>se</sub>	-	-	0,34	
R <sub>total</sub> = somme de tous les R de la paroi			<b>0,51</b>	<b>U = 1/R<sub>total</sub> = 1,97 W/m<sup>2</sup>K</b>

## APRÈS AMÉLIORATION- COMPOSITION



Composition	épaisseur [m]	$\lambda$ [W/mK]	R=ép/λ [m <sup>2</sup> K/W]	
Bois massif	0,03	0,18	0,167	
<b>Liège (ICB)</b>	<b>0,05</b>	<b>0,037</b>	<b>1,351</b>	
Résistances superficielles R <sub>si</sub> +R <sub>se</sub>	-	-	0,34	
R <sub>total</sub> = somme de tous les R de la paroi			<b>1,86</b>	<b>U = 1/R<sub>total</sub> = 0,54 W/m<sup>2</sup>K</b>

## DÉTAILS DES TRAVAUX DE RÉNOVATION



## 13 Améliorer l'étanchéité à l'air

Voir brochure p. 36 à 39

## ETANCHÉITÉ À L'AIR DE L'ENVELOPPE - AVANT AMÉLIORATION

Probablement mauvaise

Débit de fuite : valeur en l'absence de test d'étanchéité : 12 m<sup>3</sup>/(h.m<sup>2</sup>)

## ETANCHÉITÉ À L'AIR DE L'ENVELOPPE - APRÈS AMÉLIORATION

Bonne

Débit de fuite : objectif : 3 m<sup>3</sup>/(h.m<sup>2</sup>) (résultat à confirmer par un test d'étanchéité)

Améliorer l'étanchéité à l'air permettra de diminuer vos consommations, puisque vous n'aurez pas à chauffer de l'air froid qui entre inutilement et de manière incontrôlée dans votre bâtiment.

**Il est important de garder à l'esprit que l'étanchéité à l'air s'inscrit dans une démarche globale, incluant l'amélioration de l'isolation thermique et de la ventilation.**

Il est recommandé d'assurer des débits de renouvellement d'air suffisant grâce à un système de ventilation avant l'amélioration significative de l'étanchéité à l'air.

 Réaliser l'étanchéité à l'air :

Toutes la parois du bâtiment doivent être pourvus d'une barrière d'étanchéité à l'air; celle-ci est généralement constituée par le plafonnage pour les parois massives ou par une membrane (type pare-vapeur) pour les parois légères.

 Soigner les raccords :

Il est important de soigner les raccords entre les maçonneries, la charpente et les menuiseries.

 Rendre les châssis hermétiques :

Il est important de veiller à assurer une bonne étanchéité des châssis lors du remplacement des vitrages.

 Poser une membrane étanche à l'air :

Il est important de placer un pare-vapeur du côté chaud de la paroi, de manière continue.

 Surveiller les sources éventuelles de fuite d'air :

Une liste de sources éventuelles est donnée à la page 38 de la brochure.

 Réaliser un test d'étanchéité à l'air :

La réalisation d'un test d'étanchéité à l'air permet de chiffrer de manière concrète le niveau d'étanchéité à l'air de votre logement et de pointer les parois ou raccords moins performants sur lesquels il y aurait (encore) lieu d'agir.

## DÉTAILS DES TRAVAUX DE RÉNOVATION



## 14 Placer une installation solaire photovoltaïque

Voir brochure p. 88 à 89

APRÈS AMÉLIORATION				
Auto- production d'électricité	3 347 kWh/an		Puissance 4kWc	Orientation Sud-sud-est
				Inclinaison 30°

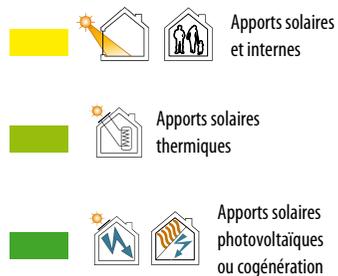
Placer une installation solaire photovoltaïque

## Légende

Pertes et besoins



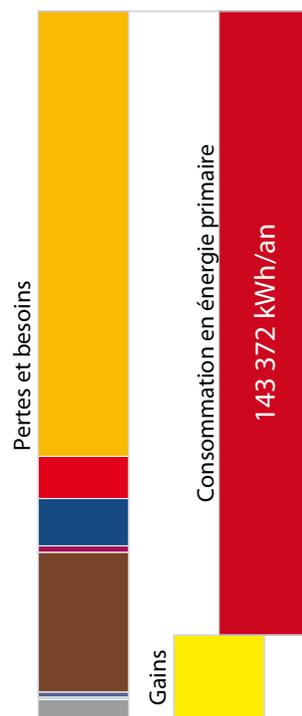
Gains



## CONCLUSION

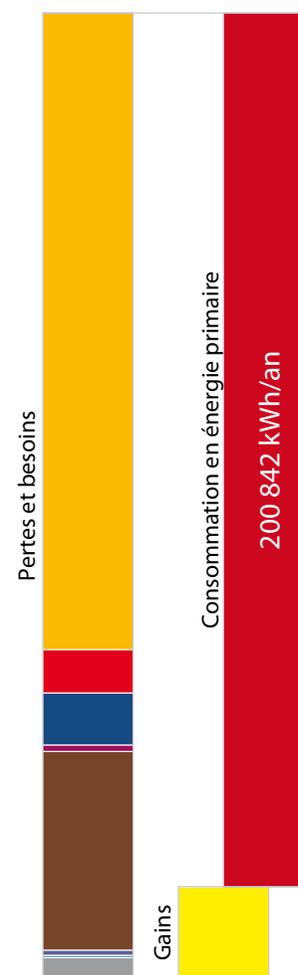
## Situation initiale

100 %



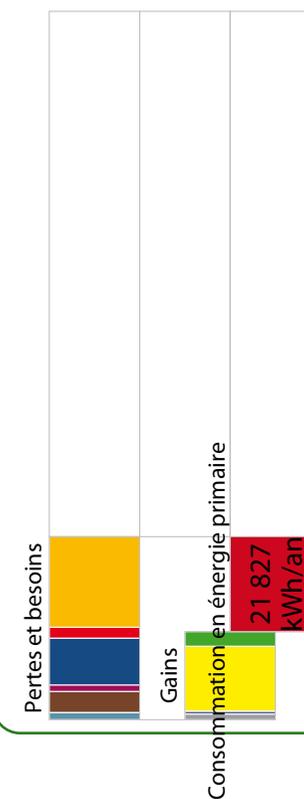
## Situation initiale modifiée

+40 %



## Situation après travaux de rénovation

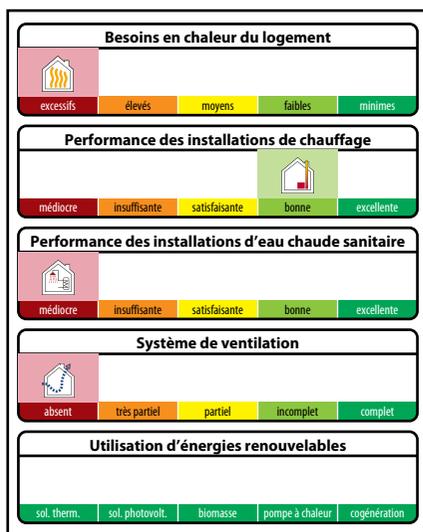
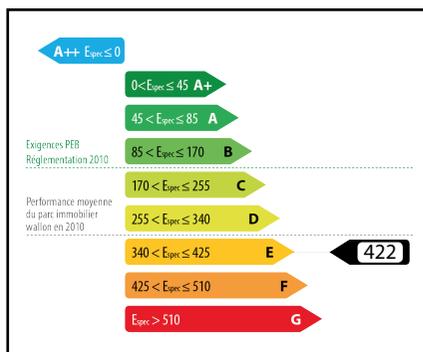
-85 %



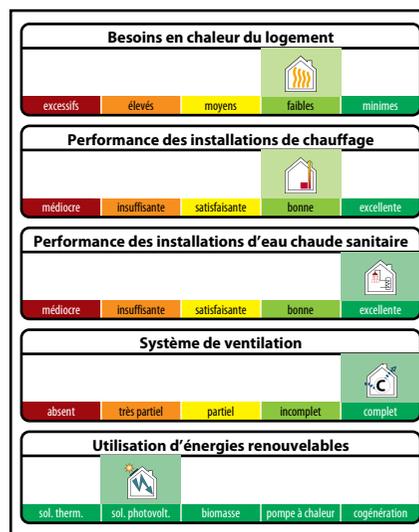
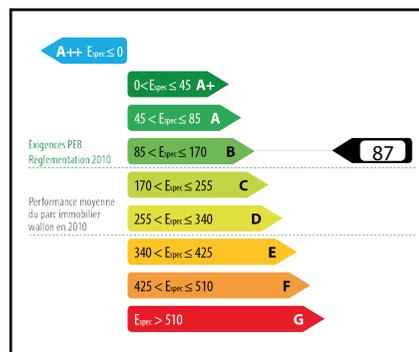
## VERS LE CERTIFICAT PEB

En appliquant les recommandations reprises dans cet audit logement, le certificat PEB du logement pourrait évoluer comme suit.

## Certificat établi pour la situation initiale



## Certificat après réalisation des travaux de rénovation



Il convient de noter que ces valeurs ne constituent qu'une estimation.

Si des travaux de rénovation sont entrepris, un nouveau certificat PEB ne pourra être obtenu qu'après la visite d'un certificateur PEB agréé.

Il vous est conseillé de garder toutes les **preuves acceptables** qui permettront de prendre en compte les modifications réellement effectuées dans votre logement. A défaut de celles-ci, le certificat PEB sera sensiblement différent de l'estimation présenté ci-dessus.

## Preuves acceptables

## Différence entre certificat PEB et audit logement

Si le certificat PEB et l'audit logement établissent tous deux une évaluation de la performance énergétique d'un logement, ils se fondent sur des données qui peuvent être très différentes.

Le certificat PEB est établi sur base de preuves acceptables et, en leur absence, de valeurs par défaut. L'évaluation est effectuée pour des conditions standardisées d'utilisation et de climat.

Par contre, l'audit logement peut se baser sur d'autres informations (par exemple, le fait que le propriétaire signale qu'il a placé 6 cm d'isolation derrière une cloison mais sans pouvoir fournir de preuve acceptable). L'audit donne des résultats qui tiennent compte de l'occupation du bâtiment. Il propose une liste d'améliorations accompagnée d'une estimation des économies d'énergie réalisables.

De ce fait, pour un même logement, le certificat PEB et l'audit logement peuvent fournir des évaluations sensiblement différentes.

Pour connaître la liste des preuves acceptables, consulter le site portail de l'énergie <http://energie.wallonie.be>