

Mairie de Bois Héroult
255 rue du Château
76750 Bois Héroult

Synthèse d'audit énergétique

Ind	Date	Modification	Nom
V00	17/06/2016	Création	MOREL

Plan du rapport:

1	Introduction	3
1.1	Objectif de l'étude.....	3
1.3	Les référentiels.....	3
1.4	Les incertitudes de mesures.....	3
2	Présentation	4
2.1	fiche d'identité des bâtiments.....	4
2.3	Bilan énergétique.....	5
3	La mairie	6
3.1	Descriptif	6
3.2	Description de l'enveloppe.....	7
3.3	Descriptif des équipements	8
4	Le préau	9
4.1	Descriptif	9
4.2	Description de l'enveloppe.....	10
4.2	Descriptif des équipements	10
5	La garderie	11
5.1	Descriptif	11
5.2	Description de l'enveloppe.....	12
5.3	Descriptif des équipements	13
6	Synthèse du bilan	13
7	Programme d'amélioration.....	14
7.1	Tableau des axes d'amélioration sur l'enveloppe.....	15
7.2	Tableau des axes d'amélioration sur les équipements	17
8	Programme d'amélioration des solutions globales.....	18
8.1	Scénario Cep initiale -20%.....	19
8.2	Scénario Cep initiale -40% N°1	20
8.3	Scénario Cep initiale -40% N°2.....	21
8.4	Scénario Cep initiale -40% N°3.....	22
8.5	Scénario BBC.....	23
9	Lexique	24

1 Introduction

1.1 Objectif de l'étude

Cette étude s'intègre dans le cadre de la réalisation des audits énergétiques sur des bâtiments municipaux de la commune de Bois Héroult.

L'audit énergétique réalisé est avant tout un outil d'aide à la décision. Son objectif est de proposer au maître d'ouvrage un programme d'amélioration des performances énergétiques de leurs bâtiments.

1.3 Les référentiels

La méthodologie utilisée pour cette étude est basée sur le « **guide d'audit énergétique : utilisation rationnelle de l'énergie dans le bâtiment** ». Ce guide est diffusé par l'ADEME et le COSTIC. Les consommations ont été calculées sur le logiciel U48 Win pour les calculs réglementaires et U46 Win pour les simulations thermiques statiques et avec les consommations de chauffage pondérées.

Les programmes d'amélioration ont été établis en fonction du diagnostic du bâtiment.

Les différents facteurs de conversion des énergies sont définis dans l'annexe 3.1 de l'arrêté du 15 septembre 2006 relatif au diagnostic de performance énergétique pour bâtiments existants.

Le coût des différentes actions peuvent varier selon le professionnel et les matériaux choisis. Ils ont été calculés à partir des sources suivantes :

- Diagnostic de performance Énergétique – guide de recommandation édition de mars 2009 du ministère de l'écologie et du développement durable.
- Logiciel d'édition de devis : batichiffrage.

Les prix indiqués sont des prix TTC fournis et posés. Ils sont donnés à titre indicatif et devront faire l'objet de devis détaillé.

Les propositions de travaux préconisées dans ce rapport devront faire l'objet d'une étude et validation par une maîtrise d'œuvre.

Les tarifs d'énergie utilisés sont repris des factures fournies par le maître d'ouvrage.

Les coûts cités dans ce présent rapport ne sauraient engager Seine Energie sur les économies attendues et les investissements chiffrés par des maitres d'œuvre.

Le niveau de performance des solutions proposées sont conformes à minimum à l'arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants, dans le cadre de travaux de rénovation.

1.4 Les incertitudes de mesures

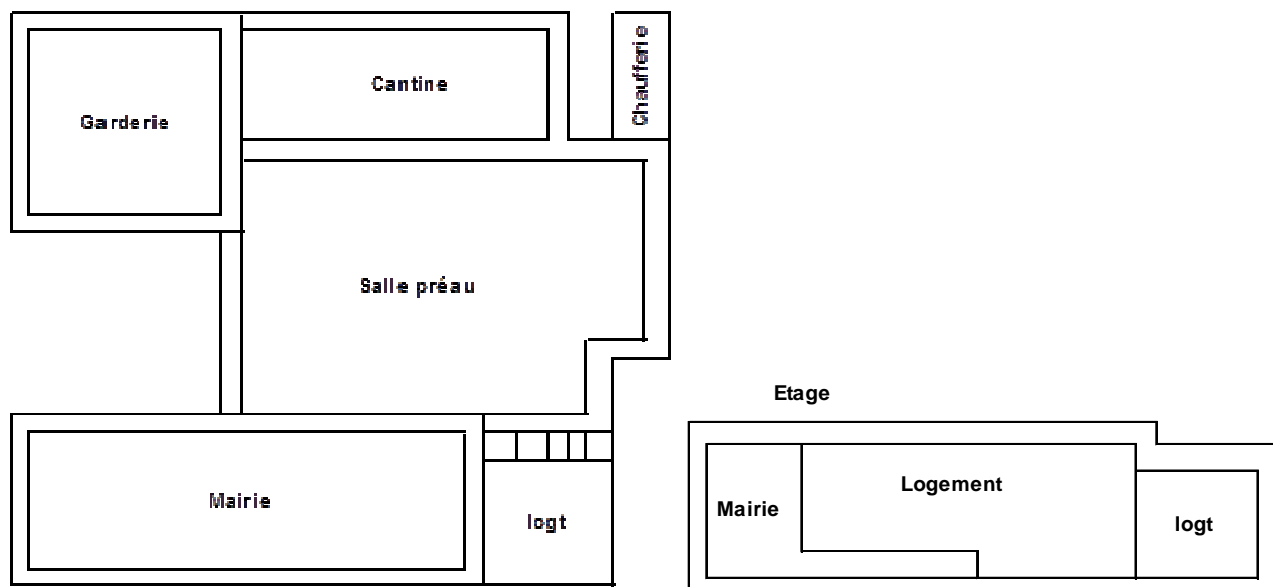
L'incertitude sur les consommations initiales calculées par rapport à la consommation réelles est de 10 % maximum (quand les consommations réelles sont disponibles).

Les caractéristiques qui n'ont pu être relevées sur site soit à cause de leurs absences ou à cause de leurs non accessibilités, ont été évaluées par rapport aux valeurs standards.

2 Présentation

2.1 fiche d'identité des bâtiments

Bilan Energétique Valeurs en kWhEP/m ² de Shon		Bilan CO2 en kg/m ² .an	
Descriptif des bâtiments			
<p>La mairie : Ce bâtiment comprend un service d'accueil - secrétariat, le bureau du maire et la salle des commissions. Année de construction : 1865 Surface utile : 87.6 m² Enveloppe : bâtiment ancien ayant fait l'objet de travaux de rénovation : tel que l'isolation des parois verticales, des rampants et le remplacement des vitrages.</p>			
<p>Le préau : Salle d'activité avec service de restauration Année de construction : 1980 Surface utile : 117.3 m² Enveloppe d'origine : Mur en parpaing creux avec isolation en laine minérale Vitrage : Fenêtre et porte PVC avec double vitrage Toiture : rampants avec isolation en laine minérale sous dalle de faux plafond ECS : Indépendant par ballon à accumulation</p>			
<p>La garderie : la garderie est composée de deux salles (garderie et la cantine) incorporé dans deux bâtiments contigus et de construction différente. Année de construction : 1930 Surface utile : 74.8 m² Enveloppe d'origine : un bâtiment ancien avec mur en brique sans isolation, fenêtre PVC simple vitrage et comble perdu non accessible pour la garderie un bâtiment plus contemporain construit en brique creuse sans isolation avec menuiserie en bois simple vitrage et comble perdu partiellement isolé.</p>			
Chauffage : commun au groupe, chaudière fioul alimentant des radiateurs à hautes températures			
Tarif énergie : Chauffage : Fioul Electricité : Tarif bleu - Puissance souscrite 18 k			
<p><i>Bâtiment économe</i></p> <p>Bâtiment kWhEP/m².an</p> <p>250</p> <p><i>Bâtiment énergivore</i></p>		<p><i>Faible émission de GES</i></p> <p>Bâtiment kgéqCO2/m².an</p> <p>52</p> <p><i>Forte émission de GES</i></p>	



2.3 Bilan énergétique

La répartition des consommations sur factures a été établie proportionnellement par rapport aux surfaces utiles.

Tableau de répartition des consommations par bâtiments :

	SU en m2	en % de S	électricité	fioul	consommation
	m2		kWh/ef / an	kWh/ef /an	kWh/ef /an
mairie	88	25%	3 909	15 255	19 164
préau	117	34%	5 233	20 422	25 655
garderie	75	22%	3 337	13 023	16 360
logement	67	19%	2 967	11 578	14 544
	346		15 445	60 277	75 723

Répartition par poste :

Consommation pour : la mairie, le préau et la garderie

groupe	KWh	en %	en Euros
chauffage	47 501	79%	4 397 €
ECS	4 586	8%	709 €
éclairage	3 400	6%	526 €
ventilation	47	0%	7 €
auxiliaire	615	1%	95 €
autre usage	4050	7%	626 €
	60 200		

Logement	KWh	en %	en Euros
fioul	11 578	80%	1 072 €
électricité	2 967	20%	459 €

Répartition par énergie :

énergie	KWh	en %	écart/ facture
fioul	59 079	79 %	1,99%
électricité	15 665	21 %	-1,42%

3 La mairie

3.1 Descriptif

Descriptif :

Ce bâtiment construit en 1865, est composé de parois en colombage avec remplissage en brique creuse et de mur en brique pleine. Ce bâtiment a fait l'objet de travaux de rénovation tel que : l'isolation des parois et des rampants en laine minérale et le remplacement des menuiseries.

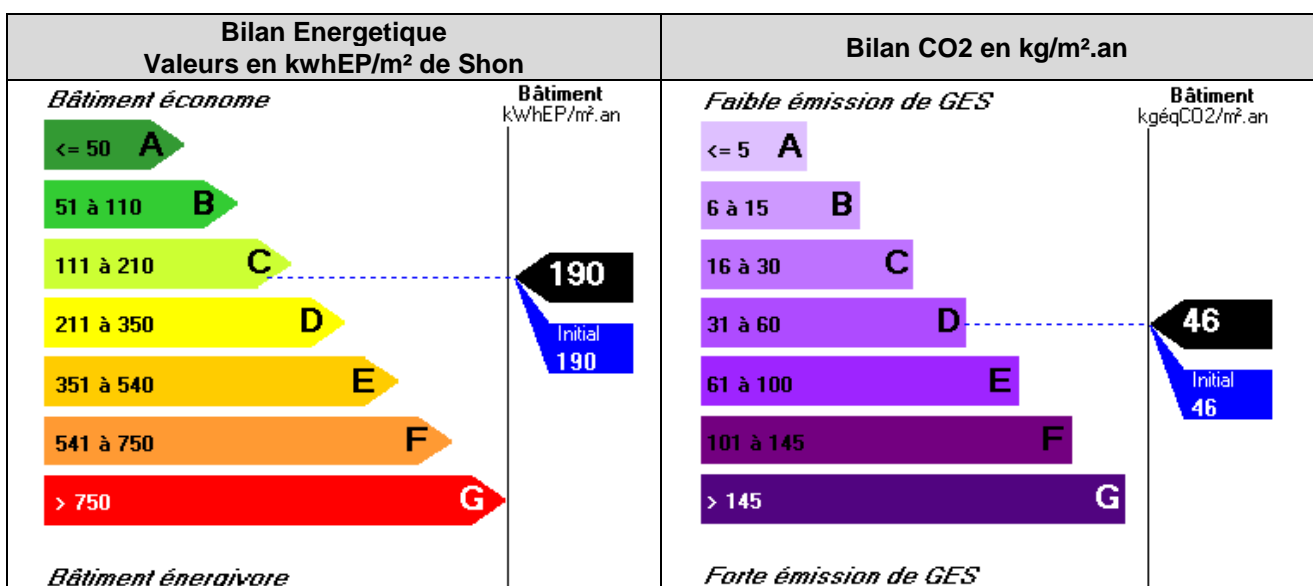
Usage du bâtiment :

La mairie comprend un service d'accueil et secrétariat, le bureau du maire et la salle des commissions. Il est contigu au logement. La cuisine de restauration est intégrée dans ce bâtiment.

Les consommations:

Dans la répartition des consommations par type d'énergie le chauffage représente 91% de la consommation.


mairie	KWh	en %
chauffage	13 200	91%
ECS	0	0%
éclairage	1 071	7%
ventilation	0	0%
auxiliaire	253	2%
autre	0	0%
	14 523	




3.2 Description de l'enveloppe

Evaluation générale de l'enveloppe :

L'évaluation de la performance thermique des parois est établie à partir d'un comparatif entre les valeurs calculées, les exigences de l'arrêté du 3 mai 2007 et du pourcentage des déperditions du bâti.

Parois verticales				
différents type de parois		mur façade sur rue		
<ul style="list-style-type: none"> - en brique pleine avec isolation de 12 cm pour le bureau. - en colombage avec isolation de 12 cm pour le bureau. - en colombage avec isolation en laine minérale d'environ 8 cm pour la façade côté rue 				
	Bon	Acceptable	Faible	valeur RT
mur avec isolant de 12	R = 2.5 à 2.6			R > 2,3
mur avec isolant de 8		R = 2		R > 2,3

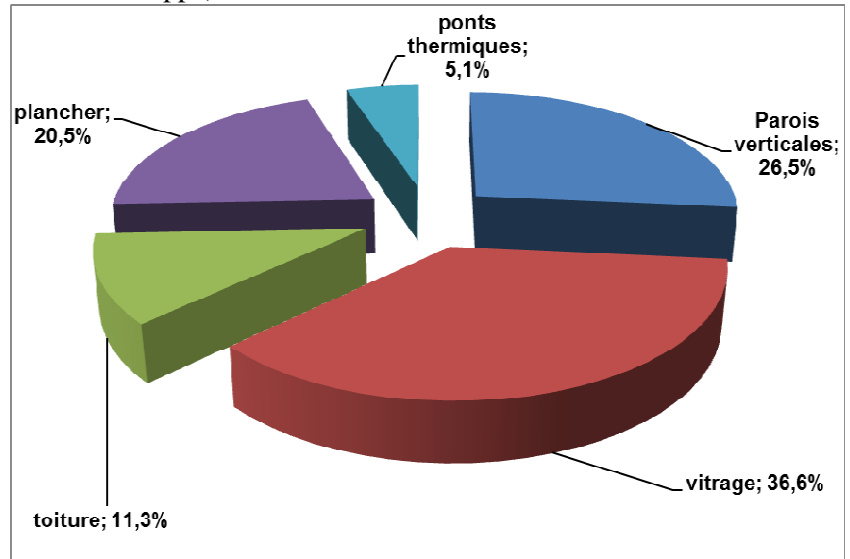
Les menuiseries				
les fenêtres et portes de la mairie sont en bois avec double vitrage: de type 4/15/4 et 4/6/4.				
type de menuiserie	Bon	Acceptable	Faible	valeur RT
vitrage 4/15/4			Uw = 3	Uw < 2,3
vitrage 4/6/4			Uw = 4,2	Uw < 2,3

Toitures				
les rampants au-dessus de la salle des commissions sont isolés avec de la laine minérale : 2 couches de 10 cm.				
le plancher de comble au-dessus du couloir et au-dessus du logement : plancher bois sur poutrage avec vide d'air entre les poutres et plâtre sur lattes				
	Bon	Acceptable	Faible	valeur RT
Rampants		R =4.3		R > 4
plancher de comble			R = 1,7	R > 4.5

Les déperditions de bâtiment :

Les deux postes les plus déperditifs sont les vitrages (36.6 % des déperditions) et les parois verticales (26.5% des déperditions de l'enveloppe).

	en %
Parois verticales	26,5%
vitrage	36,6%
toiture	11,3%
plancher	20,5%
ponts thermiques	5,1%



3.3 Descriptif des équipements

Chauffage :

Le chauffage commun à l'ensemble du groupe de bâtiment est assuré par une chaudière fioul alimentant des radiateurs à haute température.

La chaudière n'est plus en fonctionnement depuis fin 2015.

Le circuit de distribution :

Le circuit de distribution est en découpé en deux réseaux
Un circuit pour l'école et un circuit pour la mairie

Les émetteurs :

Les différentes zones sont équipées de radiateurs sans robinet thermostatiques

La ventilation :

La ventilation des locaux est naturelle. Pas de présence de VMC.

L'éclairage :

L'éclairage du bâtiment est assuré par des tubes fluorescents et des halogènes



4 Le préau

4.1 Descriptif

Descriptif :

Ce bâtiment construit en 1980, est composé des éléments d'origine. Les murs en parpaing creux et les rampants de toiture ont une faible isolation thermique et les menuiseries sont PVC avec double vitrage.

Usage du bâtiment :

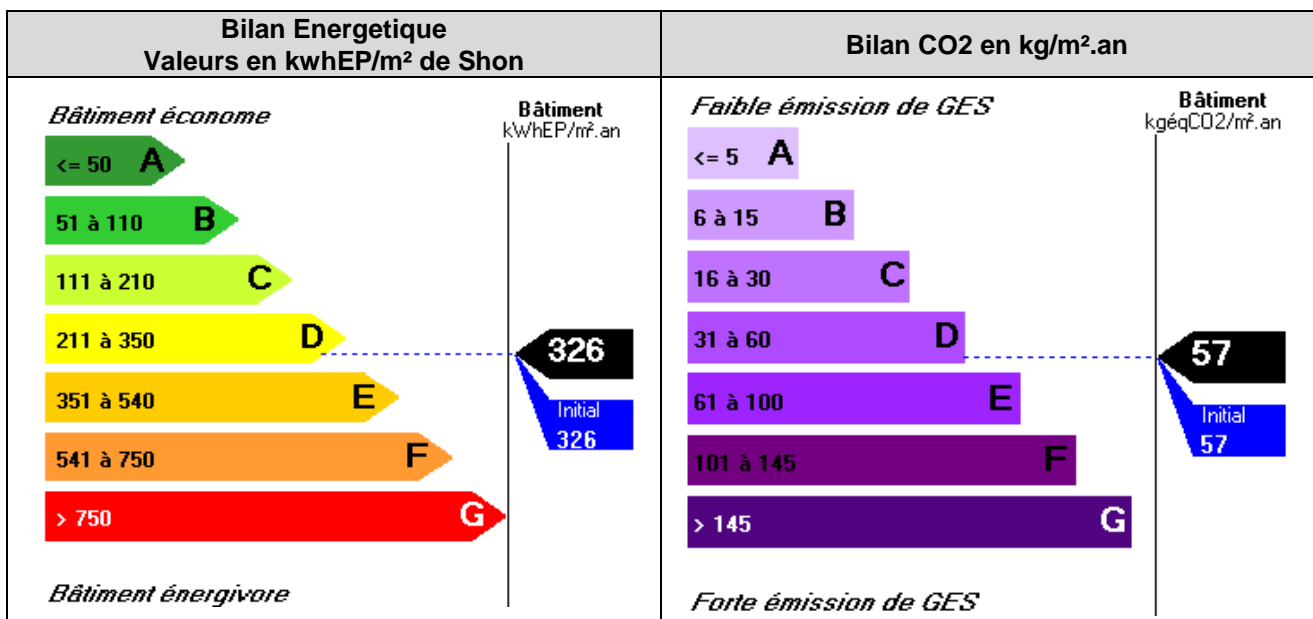
Ce bâtiment est composé d'une salle de 108 m² et d'un bloc sanitaire. L'usage du bâtiment sert de salle d'activité avec service de restauration

Les consommations :

La consommation ECS est intégrée dans les consommations de la salle préau, de par son type d'utilisation le chauffage représente 76%.



préau	KWh	en %
chauffage	21 321	76%
ECS	4 586	16%
éclairage	1 688	6%
ventilation	47	0%
auxiliaire	253	1%
autre	0	0%
	27 895	



4.2 Description de l'enveloppe

Parois verticales				
mur en parpaing creux de 20 cm avec une isolation en laine minérale de 10 cm				
	Bon	Acceptable	Faible	valeur RT
mur			R = 1.85	R > 2,3

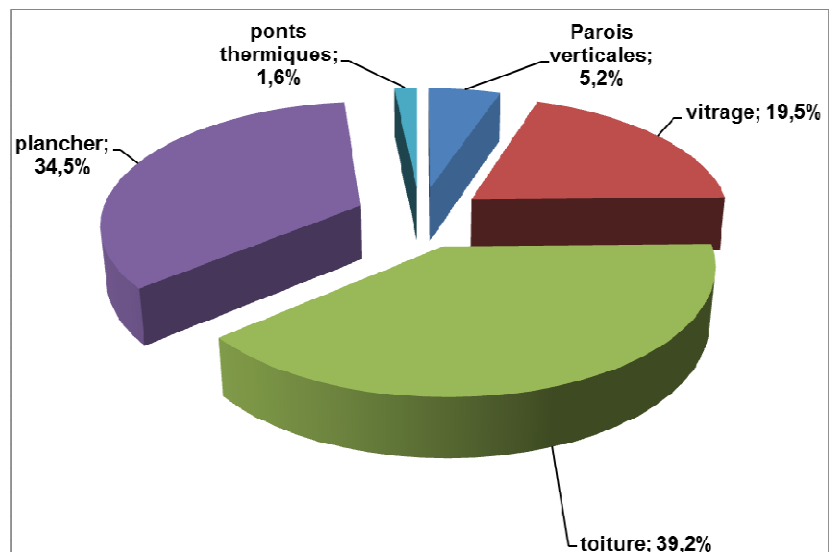
Les menuiseries				
les fenêtres et portes sont en PVC avec double vitrage: de type 4/15/4 et les fenêtres de toit sont en bois et double vitrage				
type de menuiserie	Bon	Acceptable	Faible	valeur RT
PVC			Uw = 2.7 à 4.2	Uw < 2,3

Toitures				
les rampants sont isolés avec de la laine minérale ancienne entre 10 et 15 cm sous dalle de faux plafonds				
	Bon	Acceptable	Faible	valeur RT
Rampants			R = 1,2	R > 4

Les déperditions de bâtiment :

La toiture représente plus de 39 % des déperditions de l'enveloppe

Parois verticales	5,2%
vitrage	19,5%
toiture	39,2%
plancher	34,5%
ponts thermiques	1,6%



4.2 Descriptif des équipements

La ventilation :

La ventilation du bloc sanitaire est assurée par une VMC simple flux. Avec une bouche d'extradition et des bouches d'entrée d'air Haute et basse donnant dans la salle



Afin d'assurer un bon fonctionnement, l'installation de la VMC est à revoir.

L'éclairage :

L'éclairage de la salle est assuré par des projecteurs halogènes

L'eau chaude sanitaire :

L'eau chaude sanitaire pour la cuisine est produite par un ballon à accumulation situé dans la chaufferie.

5 La garderie

5.1 Descriptif

Descriptif :

La garderie est composée de deux salles (garderie et la cantine) incorporé dans deux bâtiments contigus et de construction différente.

Année de construction : 1930

Surface utile : 74.8 m²

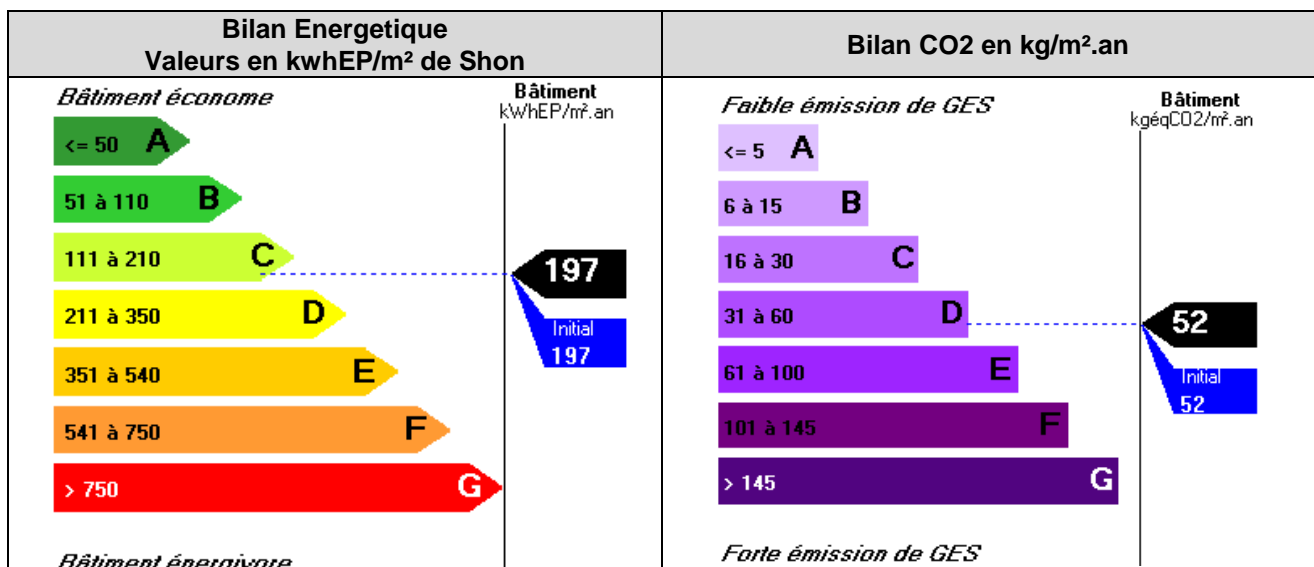
La garderie est composée d'un bâtiment ancien avec mur en brique pleine sans isolation, fenêtre PVC simple vitrage et comble perdu non accessible

La cantine est composée d'un bâtiment plus contemporain construit en brique creuse sans isolation avec des menuiseries en bois simple vitrage et des combles perdus partiellement isolé.

Les consommations

Dans la répartition des consommations par type d'énergie le chauffage représente 94% de la consommation.


garderie	KWh	en %
chauffage	12 788	94%
ECS	0	0%
éclairage	641	5%
ventilation	0	0%
auxiliaire	105	1%
autre	0	0%
	13 534	




5.2 Description de l'enveloppe

Evaluation générale de l'enveloppe :

L'évaluation de la performance thermique des parois est établie à partir d'un comparatif entre les valeurs calculées, les exigences de l'arrêté du 3 mai 2007 et du pourcentage des déperditions du bâti.

Parois verticales				
pour la garderie : Mur en brique pleine de 45 cm les murs de la garderie présente des traces de moisissure qui sont dues à un manque de renouvellement de l'air de la pièce (suite au remplacement des vitrages) Pour la cantine mure en brique creuse de 20 cm sans isolation				
	Bon	Acceptable	Faible	valeur RT
mur garderie et cantine			R = 0.44	R > 2,3

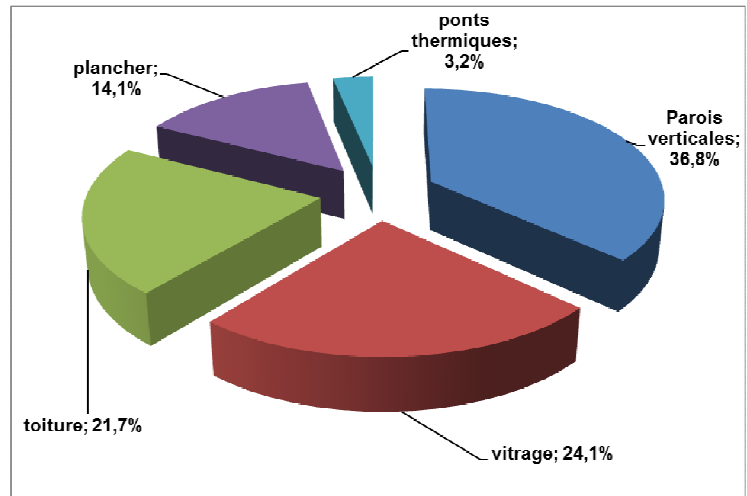
Les menuiseries				
Pour la garderie : les fenêtres sont en partie basses en PVC avec double vitrage de type 4/18/4 et en partie haute en simple vitrage pour la cantine : les fenêtres et porte sont en bois et simple vitrage				
type de menuiserie	Bon	Acceptable	Faible	valeur RT
PVC		Uw = 2.6		Uw < 2,3
bois			Uw = 4.7	Uw < 2,3

Toitures				
Pour la garderie le plafond est sous comble non accessible. Pour la cantine Le plancher de comble à fait l'objet d'une isolation en laine minérale de 5 cm				
	Bon	Acceptable	Faible	valeur RT
garderie			R = 1,6	R > 4,5
cantine			R = 2.5	R > 4.5

Les déperditions de bâtiment :

Les parois verticales, les vitrages et la toiture représentent les trois postes les plus déperditif.

Parois verticales	36,8%
vitrage	24,1%
toiture	21,7%
plancher	14,1%
ponts thermiques	3,2%



5.3 Descriptif des équipements

La ventilation :

La ventilation des locaux est naturelle. Pas de présence de VMC.

L'éclairage :

L'éclairage du bâtiment est assuré par des tubes fluorescents

6 Synthèse du bilan

L'étude thermique a permis de faire ressortir les postes les plus déperditif pour chaque bâtiment :

Pour la mairie : Les deux postes les plus déperditifs sont les vitrages et les parois verticales

Pour le préau : La toiture représente plus de 39 % des déperditions de l'enveloppe

Pour la garderie : Les parois verticales, les vitrages et la toiture représentent les trois postes les plus déperditif.

Le bilan énergétique a permis de confirmer la part importante des consommations liée au chauffage. (79%).

7 Programme d'amélioration

Remarques générales :

Les propositions de travaux doivent faire l'objet d'une étude et validation par une maîtrise d'œuvre. Le coût des différentes actions peuvent varier selon le professionnel et les matériaux choisis. Ils sont donnés à titre indicatif et doivent faire l'objet de devis.

Les prix indiqués sont des prix TTC fournis et posés. Ils sont donnés à titre indicatif.

Le temps de retour sur investissement est calculé suivant trois scénarios d'évolution des prix :

- Evolution des prix d'énergie fixe
- Augmentation des prix de 3 % par an
- Augmentation des prix de 7 % par an

Remarques particulières :

- mettre en place un comptage divisionnaire pour les différents bâtiments
- mettre en place d'un dispositif de contrôle et de gestion des consommations en temps réel.
- Equiper les radiateurs de robinets thermostatiques.

Programme d'amélioration :

De par le type d'activité du bâtiment et de son mode constructif les efforts d'étude et de travaux devront se concentrer d'abord sur l'amélioration de l'enveloppe.

7.1 Tableau des axes d'amélioration sur l'enveloppe

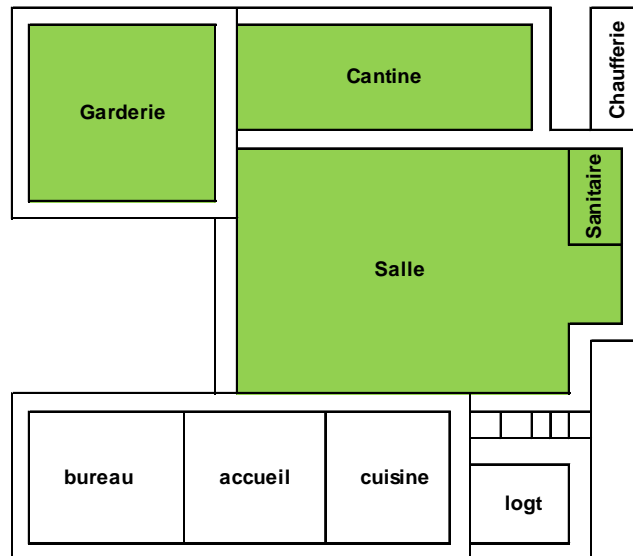
N	Nature	Niveau de performance	bilan énergétique				Invest	Tps retour par an			Cep	gain
			KWhef/an		coût /an			fixe	3%	7%		
0	Etat Initial		56 150		5 734 €							
			Gain		Gain							gain
V1	Isolation toiture et remplacement éclairage	isolation Rampants préau + plafond garderie + plafond cantine R > 7 et éclairage par Led	6 203	11%	675 €	12%	19 500 €	29	21	16	218	13%
V2	a	Remplacement fenêtres et portes en bois (DV et SV)	4 212	8%	426 €	7%	13 500 €	32	22	17	231	7%
	b	Remplacement de l'ensemble des fenêtres et portes (sauf garderie)	5 337	10%	531 €	9%	21 950 €	41	27	19	227	9%
V3	a	isolation mur garderie + cantine	2 469	4%	229 €	4%	6 700 €	29	21	16	241	4%
	b	isolation mur garderie + cantine + préau verticale école	2 909	5%	270 €	5%	8 500 €	31	22	17	239	4%
V4	isolation plancher préau	R > 2,5	3 196	6%	298 €	5%	6 000 €	20	16	13	238	5%

Le temps de retour (TR) est calculé brut (sans déduction des aides)

V1 : isolation toiture :

Pour le programme d'isolation de la toiture, il est prévu :

- L'isolation des rampants de la salle du préau
- L'isolation des plancher de comble de la cantine



V2 : remplacement des fenêtres :

Remplacement des menuiseries anciennes par des huisseries aux performances actuelles.

Performance : $U_w \leq 1.7$ et $S_w \geq 0.36$ ou $U_w \leq 1.3$ et $S_w \geq 0.3$ (valeur préconisée pour l'octroi des aides)

U_w Coefficient de transmission thermique des fenêtres. Plus U est faible plus la fenêtre est isolante.



En cas de changement de fenêtres et de travaux de calfeutrement, il est recommandé de repenser la ventilation afin d'éviter les risques de condensations

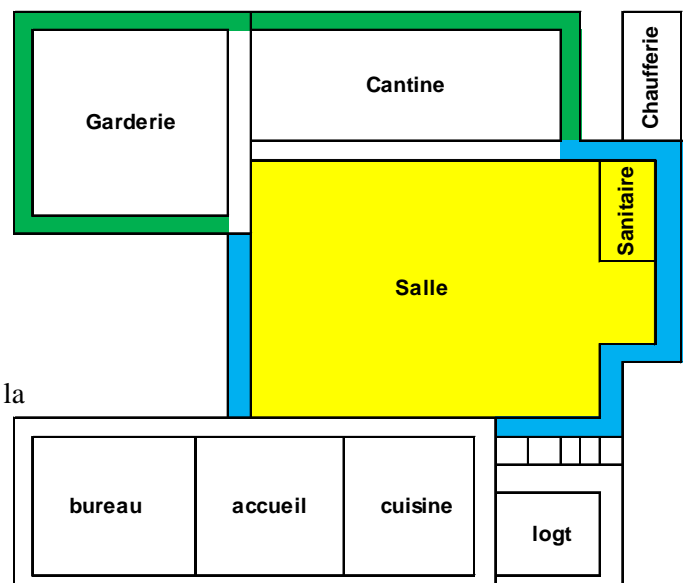
V3 : isolation des parois verticales :

La résistance thermique des parois étant faible, il est envisageable de réaliser une isolation des parois verticales.

Les simulations ont été réalisées avec un isolant de résistance thermique $R \geq 3.7$.

V3a isolation mur garderie + cantine

V3a isolation mur garderie + cantine + préau



V4 : isolation du plancher bas de la salle :

Réalisation d'une isolation du plancher bas par la mise en place d'une isolation sous chape fluide.

Le coût des investissements ne prend pas en compte les frais annexe lié aux revêtements de sol, les travaux de finition et de réaménagement du local.

Une étude d'accessibilité pour les personnes à mobilité réduite devra être effectuée.

7.2 Tableau des axes d'amélioration sur les équipements

N	Nature	Niveau de performance	bilan énergétique				Invest	Tps retour par an			Cep	gain
			KWhef/an		coût /an			fixe	3%	7%		
0	Etat Initial		56 150		5 734 €						250	
			Gain		Gain							gain
V5	VMC	mis en place d'une VMC pour le préau et la garderie	3 748	7%	315 €	6%	6 000 €	19	15	12	239	4%
V6	a	chauffage mise en place d'une PAC air/eau	32 629	58%	2 098 €	37%	25 500 €	12	10	9	217	13%
	b	chauffage mise en place d'une PAC sol/eau	36 495	65%	2 696 €	47%	78 000 €	29	21	16	181	27%
	c	chauffage chaudière bois	1 680	3%	2 521 €	44%	35 000 €	14	12	10	175	30%
	d	chauffage chaudière fioul à condensation	10 915	19%	1 008 €	18%	15 000 €	15	12	10	211	16%

V5 : VMC :

Descriptif :

Mise en place d'une ventilation mécanique contrôlée pour le préau et la garderie.

Les objectifs :

La ventilation des locaux à usage autre qu'habitation a pour objectif de répondre à quatre préoccupations majeures :

- Hygiène de l'air que nous respirons dans des lieux de travail et les locaux publics,
- Confort des occupants,
- Sécurité des personnes vis à vis de concentration en poussières ou en gaz toxiques,
- Conservation du bâti, en particulier, en évitant les condensations.

V6 : chauffage :

Remplacement de la chaudière fioul par :

V6a : Pompe à chaleur air/eau (COP \geq 3,4) avec installation de robinet thermostatique sur tous les radiateurs et programmateur horaire sur les deux circuits de distribution.

V6b : Pompe à chaleur géothermique de type sol/eau. Le coût d'investissement est donné à titre indicatif. Cette solution devra faire l'objet d'une étude de faisabilité comprenant une étude de sol, une étude de dimensionnement et une étude économique approfondie.

V6c : mise en place d'une chaudière bois à granulés

V6 d : remplacement de la chaudière par une chaudière fioul à condensation

Dans tous les cas il est prévu :

- Le désembuage de l'installation
- La mise en place de robinet thermostatique sur les émetteurs
- Une gestion de la température en fonction de la température extérieure
- La mise en place de circulateur à vitesse variable
- Une gestion différentielle des deux zones

8 Programme d'amélioration des solutions globales

1 / scénario correspondant à une diminution de 20% de la consommation initiale

La consommation Cep < Cep initiale -20% = 199,8 kWh/m2/an

2 / scénario correspondant à une diminution de 40% de la consommation initiale

La consommation Cep < Cep initiale -40% = 149,8 kWh/m2/an

3 / scénario correspondant au minimum réglementaire :

La consommation Cep < Cep référence = 152,4 kWh/m2/an

4 / scénario correspondant au niveau BBC Rénovation 2009

La consommation Cep < Cep BBC Rénovation 2009 = 91,4 kWh/m2/an

Arrêté du 29 septembre 2009 relatif au contenu et aux conditions d'attribution du label « haute performance énergétique rénovation »

Pour les bâtiments à usage autre que d'habitation, le label « haute performance énergétique rénovation » comporte un niveau, le label « bâtiment basse consommation rénovation, BBC rénovation 2009 », qui correspond aux performances minimales suivantes :

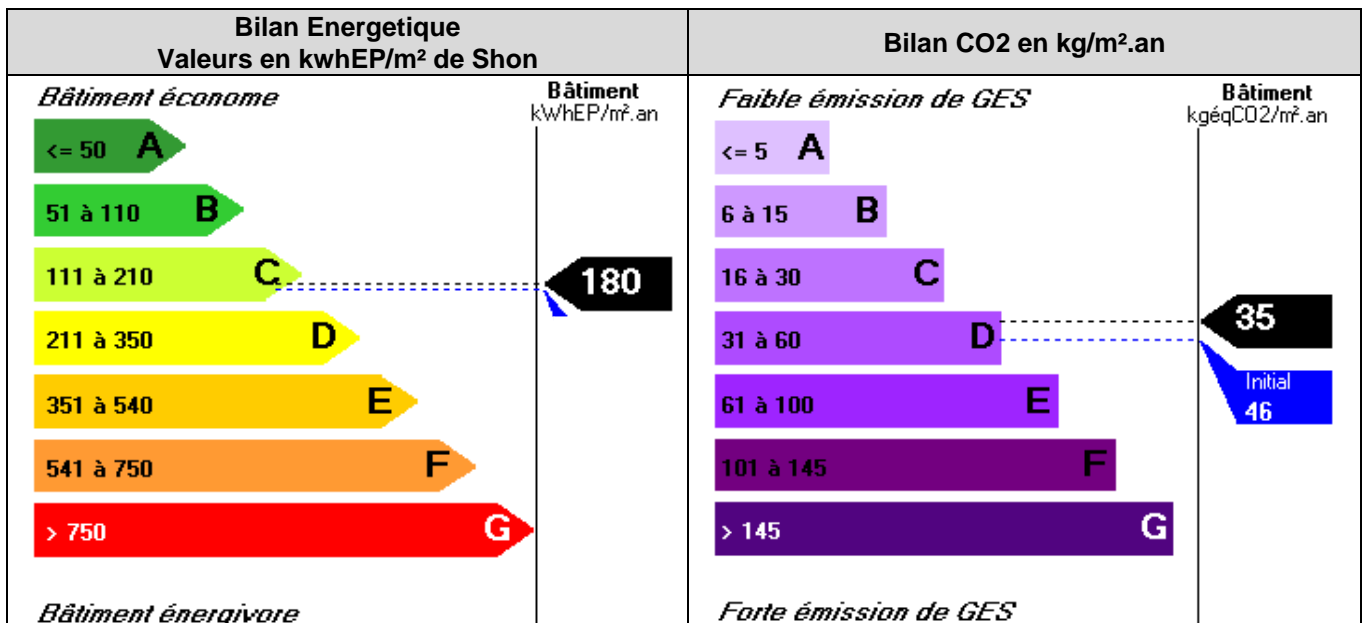
La consommation conventionnelle d'énergie primaire du bâtiment pour le chauffage, le refroidissement, la production d'eau chaude sanitaire, l'éclairage, et les auxiliaires de chauffage, de refroidissement, d'eau chaude sanitaire et de ventilation, telle que définie à l'article 9 de l'arrêté du 13 juin 2008 susvisé, est inférieure ou égale de 40 % à la consommation conventionnelle de référence telle que définie à l'article 9 de l'arrêté du 13 juin 2008 susvisé.

8.1 Scenario Cep initiale -20%

Cep < Cep initiale -20% = 189, 8 kWh/m²/an

N	Nature	Niveau de performance	bilan énergétique				Invest	Tps retour par an			Cep	gain
			KWhef/an		coût /an			fixe	3%	7%		
0	Etat Initial		56 150		5 734 €						250	
			Gain		Gain							gain
C1	Cep -20 %	V1+V2a+V3a+V5	17 259	31%	1 687 €	29%	45 700 €	27	20	15	180	28%

N	Nature		Niveau de performance	Invest
V1	a	Isolation toiture et remplacement éclairage	isolation Rampants préau + plafond garderie + plafond cantine R > 7 et éclairage par Led	19 500 €
V2	a	Remplacement fenêtres et portes en bois (DV et SV)	Uw < 1,3 et Sw > 0,3	13 500 €
V3	a	isolation mur garderie + cantine	R > 3,7	6 700 €
V5		VMC	mis en place d'une VMC pour le préau et la garderie	6 000 €



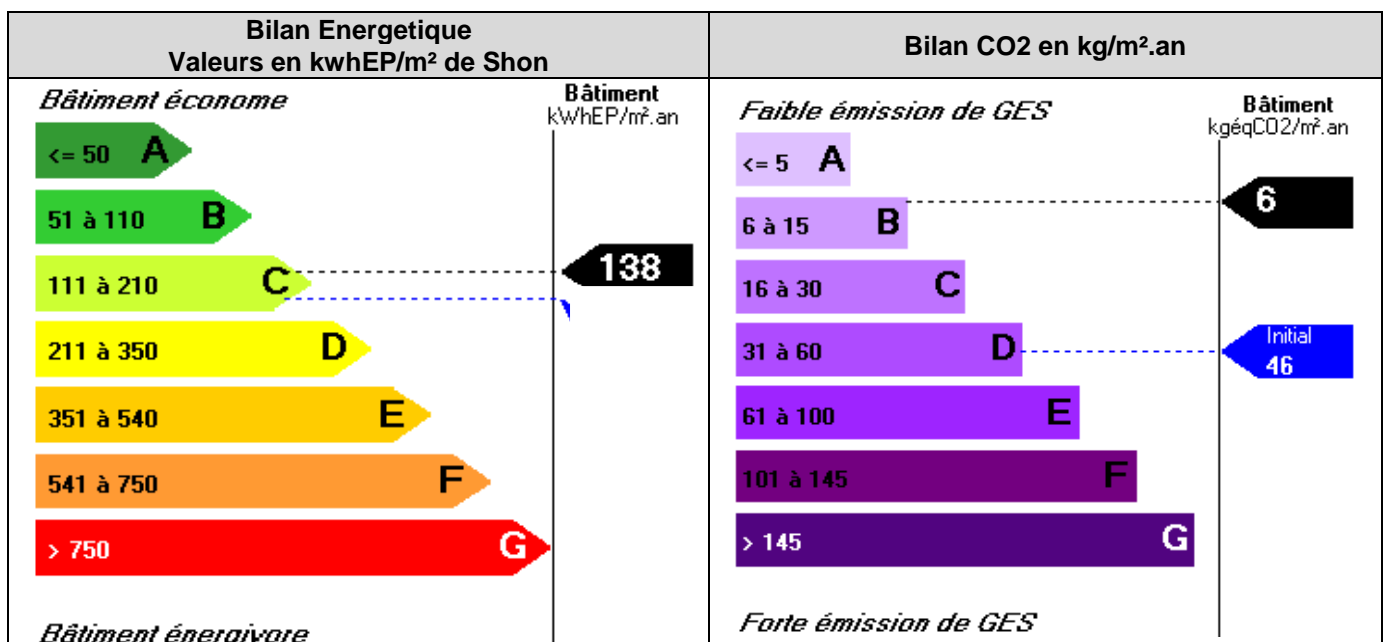
8.2 Scénario Cep initiale -40% N°1

Cep < Cep initiale -40% = 149,8 kWh/m²/an

Mini réglementaire : Cep < Cep référence = 152,4 kWh/m²/an

N	Nature	Niveau de performance	bilan énergétique		Invest	Tps retour par an			Cep	gain
			KWhef/an	coût /an		fixe	3%	7%		
0	Etat Initial		56 150	5 734 €					250	
			Gain	Gain						gain
C2	cep -40 % et mini réglementaire	V1+V2b+V3a +V5+V6a	41 182	73% 3 420 €	60% 79 650 €	23	18	14	138	45%

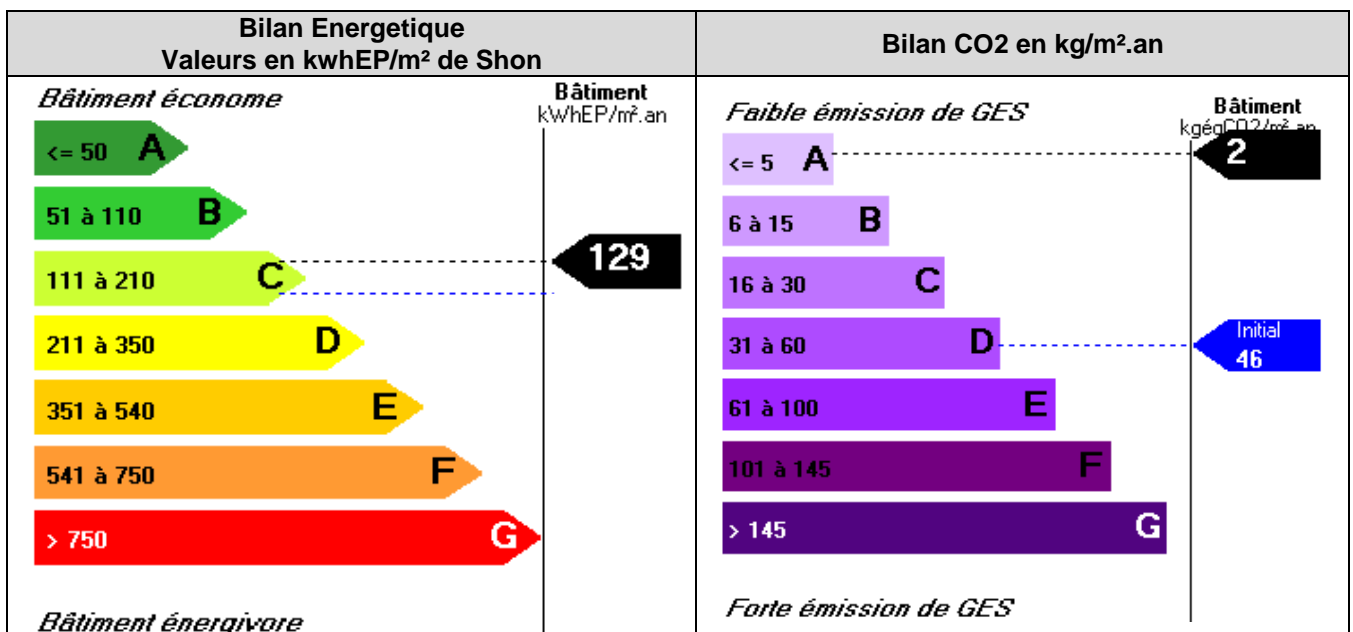
N	Nature		Niveau de performance	Invest
V1	a	Isolation toiture et remplacement éclairage	isolation Rampants préau + plafond garderie + plafond cantine R > 7 et éclairage par Led	19 500 €
V2	b	Remplacement de l'ensemble des fenêtres et portes (sauf garderie)	Uw < 1,3 et Sw > 0,3	21 950 €
V3	a	isolation mur garderie + cantine	R > 3,7	6 700 €
V5		VMC	mis en place d'une VMC pour le préau et la garderie	6 000 €
V6	a	chauffage	mise en place d'une PAC air/eau	25 500 €



8.3 Scénario Cep initiale -40% N°2

N	Nature	Niveau de performance	bilan énergétique				Invest	Tps retour par an			Cep	gain
			KWhef/an		coût /an			fixe	3%	7%		
0	Etat Initial		56 150		5 734 €							
			Gain		Gain							gain
C3	cep -40 % et mini réglementaire	V1+V2b+V3a +V5+V6c	19 818	35%	3 399 €	59%	89 150 €	26	19	15	129	48%

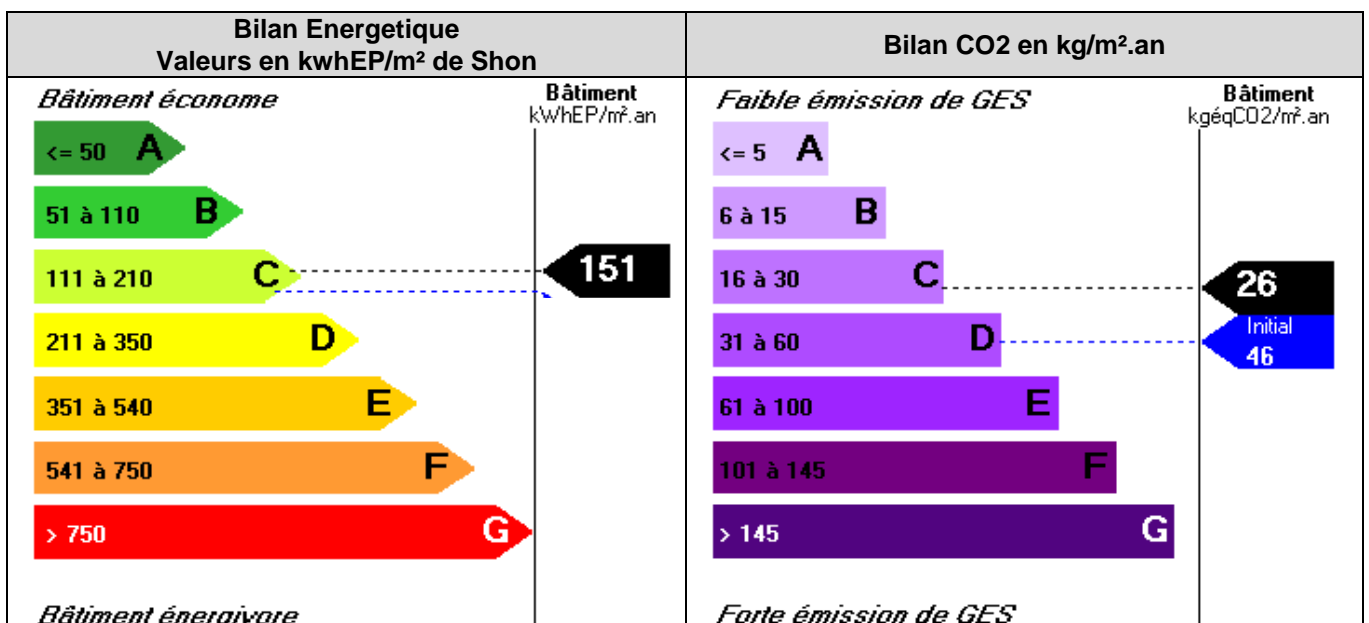
N	Nature		Niveau de performance	Invest
V1	a	Isolation toiture et remplacement éclairage	isolation Rampants préau + plafond garderie + plafond cantine R > 7 et éclairage par Led	19 500 €
V2	b	Remplacement de l'ensemble des fenêtres et portes (sauf garderie)	Uw < 1,3 et Sw > 0,3	21 950 €
V3	a	isolation mur garderie + cantine	R > 3,7	6 700 €
V5		VMC	mis en place d'une VMC pour le préau et la garderie	6 000 €
V6	c	chauffage	chaudière bois	35 000 €



8.4 Scénario Cep initiale -40% N°3

N	Nature	Niveau de performance	bilan énergétique		Invest	Tps retour par an			Cep	
			KWhef/an	coût /an		fixe	3%	7%		
0	Etat Initial		56 150	5 734 €					250	
			Gain	Gain						gain
C4	cep -40 % et mini réglementaire	V1+V2b+V3a +V5+V6d	25333	45% 2 434 €	42% 69 150 €	28	21	16	151	40%

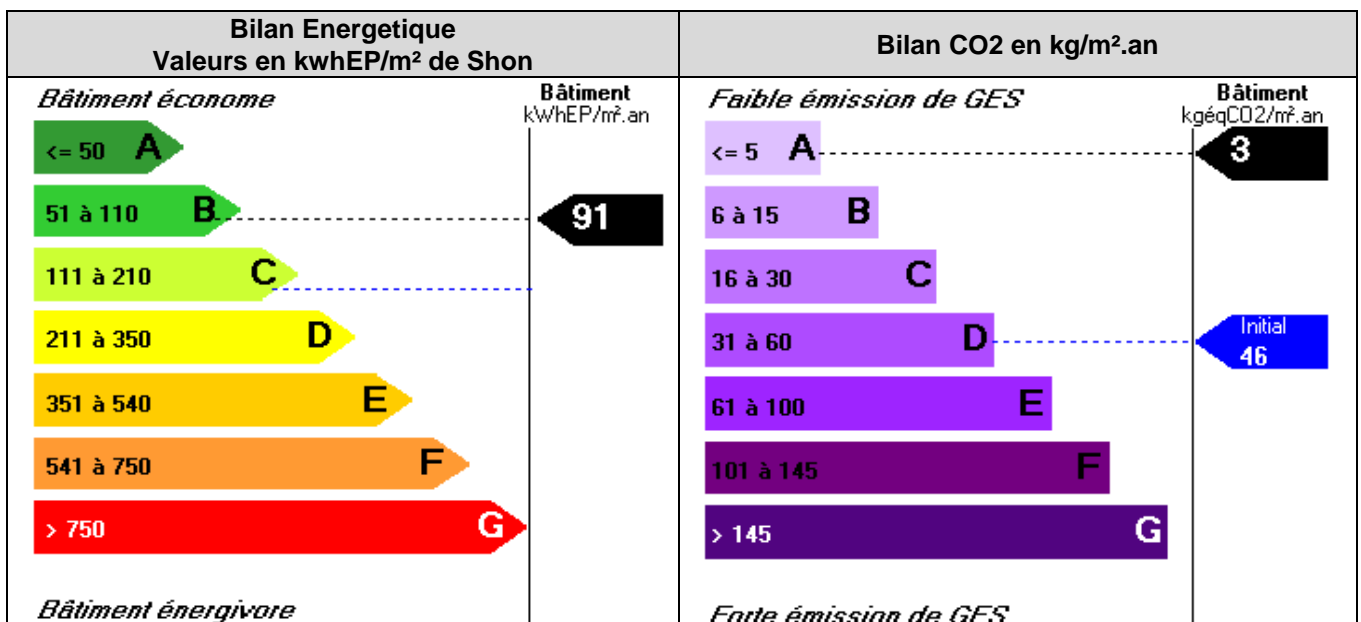
N	Nature		Niveau de performance	Invest
V1	a	Isolation toiture et remplacement éclairage	isolation Rampants préau + plafond garderie + plafond cantine R > 7 et éclairage par Led	19 500 €
V2	b	Remplacement de l'ensemble des fenêtres et portes (sauf garderie)	Uw < 1,3 et Sw > 0,3	21 950 €
V3	a	isolation mur garderie + cantine	R > 3,7	6 700 €
V5		VMC	mis en place d'une VMC pour le préau et la garderie	6 000 €
V6	d	chauffage	chaudière fioul à condensation	15 000 €



8.5 Scénario BBC

N	Nature	Niveau de performance	bilan énergétique				Invest	Tps retour par an			Cep	gain
			KWhef/an		coût /an			fixe	3%	7%		
0	Etat Initial		56 150		5 734 €						250	
			Gain		Gain							gain
C4	BBC rénovation Cep = 91.4	V1t+V2t+V3t+ V4t+V5+V6b	46 273	82%	4 207 €	73%	180 000 €	43	28	20	91	64%

N	Nature		Niveau de performance	Invest
V1	t	Isolation de toutes les toitures toiture et remplacement éclairage	R > 10 pour les combles et R > 8 pour les rampants	25 000 €
V2	t	Remplacement de l'ensemble des fenêtres et portes	Uw < 1,3 et Sw > 0,3	34 000 €
V3	t	isolation de toutes les parois verticales	R > 3,7	18 000 €
V4	t	isolation de tous les planchers bas	R > 3	17 000 €
V5		VMC	mis en place d'une VMC pour le préau et la garderie	6 000 €
V6	b	chauffage	mise en place d'une PAC sol/eau	80 000 €



9 Lexique

Cep	Consommation en énergie primaire en KWh ep /m ² de SHON par an
e	Epaisseur du matériau en m Utilisée pour le calcul de la résistance thermique
ef	Energie finale en kWh L'énergie consommée par l'utilisateur (L'énergie disponible au compteur)
ep	Energie Primaire en kWh L'énergie brute avant toute transformation, stockage et transport.
KWh	Unité de mesure d'énergie Kilowattheure Les kWh peuvent s'exprimer en énergie primaire (kWh _{ep}) ou en énergie finale (kWh _{ef}).
U	Coefficient de transmission surfacique en W/ (m ² .K) U mesure la tolérance de la paroi au passage de la chaleur. Il s'agit de l'inverse de résistance thermique U= 1/R <i>Plus U est faible, plus la paroi est isolante</i>
Ubat	Coefficient de transmission surfacique du bâtiment
Ug	Coefficient de transmission thermique des vitrages
Uw	Coefficient de transmission thermique des fenêtres
R	résistance thermique du matériau en (m ² .K)/W R mesure la résistance du matériau aux flux thermique en tenant compte de l'épaisseur de la paroi. R = e/λ. <i>Plus R est grand, plus le matériau est isolant</i>
Sutile	La surface utile d'un bâtiment est égale à la somme des surfaces des planchers de chaque niveau clos et couvert, calculée à partir du nu intérieur des façades après déduction d'un certain nombre d'éléments tel que : Des surfaces correspondant à l'épaisseur des murs entourant les embrasures des portes et fenêtres donnant sur l'extérieur ; Des vides et des trémies afférentes aux escaliers et ascenseurs ; Des surfaces de plancher d'une hauteur sous plafond inférieure ou égale à 1,80 mètre ; Des surfaces de plancher aménagées en vue du stationnement des véhicules motorisés ou non, y compris les rampes d'accès et les aires de manœuvres ; Des surfaces de plancher des combles non aménageables pour l'habitation ou pour des activités à caractère professionnel, artisanal, industriel ou commercial ; Des surfaces de plancher des locaux techniques nécessaires au fonctionnement d'un groupe de bâtiments ou d'un immeuble autre qu'une maison individuelle au sens de l'article L. 231-1 du code de la construction et de l'habitation, y compris les locaux de stockage des déchets ; Des surfaces de plancher des caves ou des celliers, annexes à des logements, dès lors que ces locaux sont desservis uniquement par une partie commune ; D'une surface égale à 10% des surfaces de plancher affectées à l'habitation telles qu'elles résultent le cas échéant de l'application des alinéas précédents, dès lors que les logements sont desservis par des parties communes intérieures. ».
SHONRT	Pour les bâtiments autres que d'habitation la SHON RT = surface utile x 1,1 ou 1,2 en fonction du type d'activité
λ	(Lambda) coefficient de conductivité thermique en W/ (m.K) Mesure de la quantité de chaleur qui traverse en une heure 1 m ² d'une paroi d'un mètre d'épaisseur constituée d'une matière homogène <i>Plus λ est faible, plus le matériau est isolant</i>
	Remarque : point à corriger