

# Étude Énergétique : Typologie E

Maison unifamiliale récente



# Étude Énergétique : Typologie E

## Maison unifamiliale récente

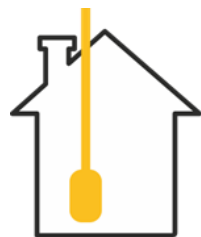


### Situation actuelle

CEP: 174,7 kWh/m²an > **D+**

Facture mensuelle :

317,9 € tvac/mois



Chaudière



+Photovoltaïque



Isolation toiture  
Façades (coulisse)  
Chaudière  
Photovoltaïque

### Proposition objectif 2050

CEP :

Coût travaux (avec primes) :

Gain Facture :

Remboursement :

Gaz + électricité techniques  
Avant / après primes

**137** kWh/m² an > **C-**

**7.959 €** tvac

**-55 €** tvac /mois

35/**35 €** /mois

**105,7** kWh/m² an > **C+**

**17.484 €** tvac

**-110 €** tvac/mois

77/**77 €** /mois

**56,5** kWh/m² an > **B+**

**151.847 €** tvac

**-197 €** tvac/mois

539/**410 €** /mois

Situation existante						Situation projetée					
1 dalle de sol	a.Ueq	0,61	W/m²K	isolation	3 cm Inconnu λ ### W/mK	a.Ueq	0,61	W/m²K	isolation	3 cm Inconnu λ 0,090 W/mK	
2 facade avant	U	0,74	W/m²K	isolation	4 cm Laine de ve λ ### W/mK	U	0,40	W/m²K	isolation	4 cm Laine de verre λ 0,035 W/mK + 4 cm EPS insufflé λ 0,033 W/mK	
3 facade arrière	U	0,74	W/m²K		4 cm Laine de ve λ ### W/mK	U	0,40	W/m²K	isolation	4 cm Laine de verre λ 0,035 W/mK + 4 cm EPS insufflé λ 0,033 W/mK	
4 toiture inclinée	U	0,55	W/m²K	isolation	10 cm Laine miné λ ### W/mK	U	0,15	W/m²K	isolation	10 cm Laine minérale λ 0,045 W/mK + 16 cm PIR λ 0,022 W/mK	
						U	0,23	W/m²K	variante	15 cm fibre bois λ 0,042 W/mK + 9 cm λ 0,038 W/mK	
20 chassis	Uw moyen	1,74	W/m²K		double vitrj/U 1,8/1 W/m²K	Jw moyer	1,16	W/m²K	bois	triple vitrage Uf/Ug 1,98/0,6 W/m²K	
21 velux	Uw moyen	1,84	W/m²K		double vitrj/U 1,8/1 W/m²K	Jw moyer	1,21	W/m²K	bois	triple vitrage Uf/Ug 1,98/0,6 W/m²K	
22 porte d'entrée - porte jardin	U	4,00	W/m²K		U 4,00 W/m²K	U	2,00	W/m²K		neuve U 2,00 W/m²K	
23 porte de garage	U	4,00	W/m²K		U 4,00 W/m²K	U	2,00	W/m²K		neuve U 2,00 W/m²K	
étanchéité à l'air	v50	12	m³/hm²								
	At	264,60	m²								
	V50	3175,2	m³/h								
	Vint	618,6	m³								
	n50	5,13	h <sup>-1</sup>								
Ventilation naturelle (A)		type A									
VMC à récupération de chaleur (D)		inexistant									
chauffage		gaz condensation									
eau chaude sanitaire		gaz condensation									
photovoltaïque		inexistant									

	0 Situation existante
	Valeur MAX PEB URL
1 dalle de sol	3 cm
2 facade avant	4 cm Isover
3 facade arrière	4 cm Isover
4 toiture inclinée	10 cm laine r. + 16 cm PUR

20 chassis	double v.
21 velux	double v.
22 porte d'entrée - porte jardin	U = 4 W/m²K
23 porte de garage	U = 4 W/m²K

étanchéité à l'air	12 m³/(hm²)

Ventilation naturelle (A)	type A
VMC à récupération de chaleur	non

chauffage	Thermomax F24E
eau chaude sanitaire	Thermomax F24E

photovoltaïque	non
----------------	-----

BNC (kWh/m² an) gain		
CEP (kWh/m² an) gain	175	150
Surchauffe (%)		
classe énergétique	D+	

les résultats indiqués sont indicatifs; ils peuvent varier dans le projet final, lorsque le projet aura été développé et l'encodage aura été affiné.

Amende indicative CEP:	247.025 €		
consommation caractéristique annuelle d'EP	141081,95 MJ		
conversion MJ > kWh	0,2777777		
surface plancher	224,38 m²		
CEP	174,7 kWh/m²		
EP chauffage	121333 MJ <sup>EP</sup> /an	gaz	
EP refroidissement	2680 MJ <sup>EP</sup> /an		
EP ECS	13279 MJ <sup>EP</sup> /an	gaz	
EP photovoltaïque	0 MJ <sup>EP</sup> /an		
EP auxiliaire	3790 MJ <sup>EP</sup> /an	elec	
EP cogen	0 MJ <sup>EP</sup> /an		
conso caractéristique	141082 MJ <sup>EP</sup> /an		

1A isolation toiture - sarking 16cm matériaux classiques	1B isolation toit - sarking 16cm matériaux durables	1C isolation toit - int. 15+9 matériaux durables	2+ isolation façades avant/arrière eps en coulisse	3+ VMC (type D)	4+ triple vitrage + meilleure étanchéité à l'air	5+ nouvelle chaudière	6+ panneaux photovoltaïques	7A+ VMC (type D) + pompe à chaleur T° 55/35 + radiateurs basse température	7B+ VMC (type D) + pompe à chaleur T° 90/70 + photovoltaïque	7C+ VMC (type D) + PAC T° 55/35 + radiateurs basse température	7 SITEX + chaudière	8 SITEX + panneaux photovoltaïques	9 SITEX + chaudière + panneaux photovoltaïques
inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	inchangé
inchangé	inchangé	inchangé	isolé	isolé	isolé	isolé	isolé	isolé	isolé	isolé	inchangé	inchangé	inchangé
inchangé	inchangé	inchangé	isolé	isolé	isolé	isolé	isolé	isolé	isolé	isolé	inchangé	inchangé	inchangé
isolé			isolé	isolé	isolé	isolé	isolé	isolé	isolé	isolé	inchangé	inchangé	inchangé
	isolé	isolé											

inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	triple v.	triple v.	triple v.	triple v.	triple v.	triple v.	inchangé	inchangé	inchangé
inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	triple v.	triple v.	triple v.	triple v.	triple v.	triple v.	inchangé	inchangé	inchangé
inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	neuve	neuve	neuve	neuve	neuve	neuve	inchangé	inchangé	inchangé
inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	neuve	neuve	neuve	neuve	neuve	neuve	inchangé	inchangé	inchangé

inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	amélioré	amélioré	amélioré	amélioré	amélioré	amélioré	inchangé	inchangé	inchangé

type A	type A	type A	type A		type D	type D	type D	type D	type D	type D	type D	type A	type A	type A
inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	neuve	neuve					neuve	inchangé	neuve
								PAC 55/35	PAC 90/70	PAC 55/35				
	inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	neuve	neuve					neuve	inchangé	neuve
								PAC 55/35	PAC 90/70	PAC 55/35				

inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	inchangé	9 panneaux	inchangé	9 panneaux	9 panneaux	inchangé	9 panneaux	9 panneaux
161	163	165	152	135	108	88	57	65	113	33	137	143	106
D+	D+	D+	D+	C-	C+	B-	B+	B	C+	A-	C-	C-	C-

11.390 €	13.207 €	15.343 €	2.282 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
130280	131728	132459	122988	109386	87410	70961	45675	52191	91615	26905	110663	115796	85377
0,2777777	0,2777777	0,2777777	0,2777777	0,2777777	0,2777777	0,2777777	0,2777777	0,2777777	0,2777777	0,2777777	0,2777777	0,2777777	0,2777777
224	223	223	224	224	224	224	224	224	224	224	224	224	224
161	164	165	152	135	108	88	57	65	113	33	137	143	106
109561	111208	112011	101334	80226	57527	44931	44931	28092	92802	28092	94766	121333	94766
3670	3469	3396	4621	4621	5385	5385	5385	5385	5385	5385	2680	2680	2680
13279	13279	13279	13279	13279	13279	9427	9427	8410	8410	8410	9427	13279	9427
	0	0	0	0	0	0	-25286	0	-25286	-25286	0	-25286	-25286
3769	3772	3773	3754	11260	11219	11219	11219	10304	10304	10304	3791	3791	3791
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
130279	131728	132459	122988	109386	87410	70962	45676	52191	91615	26905	110664	115797	85378



08-701	SORTIE EN TOITURE					
08-701-01	Pièce de ventilation zinc anthracite / PVC noir		PC		225,00 €	- €
08-800	PANNEAU SOLAIRE					
08-801	PANNEAU SOLAIRE PHOTOVOLTAIQUE ETANCHEITÉ À L'AIR		M2	14,4	600,00 €	8.640,00 €
	Travail d'amelioration d'etancheite à l'air		M2	198,9	30,00 €	5.967,00 €
09	ÉVACUATION DES EAUX DE TOITURE					
09-100	CORNICHE, CHÊNEAU ET GOUTTIÈRE					
09-101	CORNICHE ET CHÊNEAU					
	Remise en état LOURDE des corniches existantes		MC		290,00 €	350 - €
09-101-03	Remise en état LEGERE des corniches existantes				180,00 €	- €
09-103-01	gouttière zinc		MC		110,00 €	120 - €
09-200	SOLIN, RIVE, NOUE ET AUTRE					
09-201	SOLIN					
09-201-01	Raccord avec les voisins ou mur vertical		MC		50,00 €	- €
09-202	RIVE					
09-202-01	Rive en zinc avec casse-goutte		MC		85,00 €	- €
	Profil de finition extérieure alu ROVAL		MC		80,00 €	- €
09-400	ACCESSOIRES POUR L'ÉVACUATION DES EAUX DE TOITURE					
09-401	AVALOIR					
09-401-02	Avaloir pour toiture EPDM		PC		140,00 €	- €
09-402	TROP-PLEIN					
	Trop-plein horizontal (ou latéral) de toiture plate		PC		110,00 €	- €
10	MENUISERIE ET GARDE-CORPS EXTÉRIEUR					
10-100	FENÊTRE, PORTE ET ENSEMBLE					
	Fourniture et pose châssis BOIS et accessoires					
10-101-01	Ensemble composé d'un fixe et d'un oscillo-battant + OAR		M2		800,00 €	- €
10-101-01-01	d'un fixe et d'un oscillo-battant + OAR + triple vitrage		M2	40,54	900,00 €	36.486,00 €
	Porte d'entrée		M2	4,4	1.300,00 €	5.720,00 €
	tablette de fenêtre intérieure		PC	12	150,00 €	1.800,00 €
10-101-01	plafonnage tout de baie		PC	12	200,00 €	2.400,00 €
11	REVÊTEMENT INTÉRIEUR ET ISOLATION ACOUSTIQUE - MUR ET CLOISON					
11-300	PANNEAU ET LAMBRIS					
11-301-01-01	Liège + Fermacork FC 50 mm		M2		96,00 €	- €
13	REVÊTEMENT INTÉRIEUR ET ISOLATION ACOUSTIQUE - SOL					
13-200	CHAPE ET ISOLATION ACOUSTIQUE DE PLANCHER EN BÉTON ARMÉ					
13-201	CHAPE DE NIVELLEMENT - 7 à 8 cm					
13-201-01	Chape ordinaire		M2		35,00 €	- €
15	INSTALLATION CHAUFFAGE					
15-100	PRODUCTION D'EAU CHAUDE					
15-103	CHAUDIERE AU GAZ A CONDENSATION A HAUT RENDEMENT					
15-103-01-02	Chaudière à condensation solo		FF	1	4.500,00 €	4.500,00 €
15-103-01-02	ballon d'ECS		FF	1	2.000,00 €	2.000,00 €
15-103-03	Conduit d'évacuation des gaz brûlé		ML	8	90,00 €	720,00 €
15-105	SYSTEME AVEC POMPE A CHALEUR					
15-105-01	Pompe à chaleur type air-eau		FF	1	16.000,00 €	16.000,00 €
15-107	BOILER THERMODYNAMIQUE					
15-107-01	Boiler thermodynamique		FF	1	4.200,00 €	4.200,00 €
15-200	remplacement radiateurs					
15-201	ventiloconvecteurs		PC	6	1.200,00 €	7.200,00 €
16	INSTALLATION SANITAIRE & VENTILATION					
16-600	VENTILATION MÉCANIQUE CONTRÔLÉE ET CONDUITS D'AÉRATION					
16-620	SYSTÈME C COLLECTIF					
	Système C + smart		FF		4.500,00 €	- €
16-631	Double flux - Zehnder ComfoAir Q					
16-631-01	Zehnder ComfoAir Q 450 - version Premium		FF	1	8.500,00 €	8.500,00 €
	Réception par organisme agréé		FF	1	350,00 €	350 € 350
	test complet de l'installation		FF	1	350,00 €	350 € 550
	faux-plafond		M2	19,5	90,00 €	1.755,00 €





CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE ET RETOUR SUR INVESTISSEMENT

<b>Consommation énergie</b>		
<b>estimée (logiciel PEB)</b>	141082	MJ <sup>EP</sup> /an
CEP	175	kWh <sup>EP</sup> /m² an
EP chauffage	121333	MJ <sup>EP</sup> /an gaz
EP refroidissement	2680	MJ <sup>EP</sup> /an
EP ECS	13279	MJ <sup>EP</sup> /an gaz
EP photovoltaïque	0	MJ <sup>EP</sup> /an
EP auxiliaire	3790	MJ <sup>EP</sup> /an elec
EP cogen	0	MJ <sup>EP</sup> /an
conso caractéristique	141082	MJ <sup>EP</sup> /an
<b>Conso Elec</b>	3790	MJ <sup>EP</sup> /an
	0,2777777	kWh <sup>EP</sup> /MJ <sup>EP</sup>
conversion MJ > kWh	1053	kWh <sup>EP</sup> /an
	2,5	kWh <sup>Ereelle</sup> /kWh <sup>EP</sup>
conversion kWhEP > kWh E réelle (fi	421	kWh <sup>Ereelle</sup> /an
prix actuel elec	0,38 €	€ tvac/kWh <sup>Ereelle</sup>
conversion kWh Eréelle > € tvac	159 €	€ tvac/an
pondération des coûts théoriques >		
coûts consommés	94%	
<b>facture électricité</b>	150 €	€ tvac/an
photovoltaïque		€ tvac/kWh <sup>Ereelle</sup>
autoconsommation estimée à	40%	
quantité revendue	0	kWh <sup>EP</sup> /an
conversion kWhEP > kWh E réelle (fi	0	kWh <sup>Ereelle</sup> /an
prix revente	0,15 €	€ tvac/kWh <sup>Ereelle</sup>
<b>facture vente photovoltaïque électricité</b>		€ tvac/an
<b>Conso gaz</b>	134612	MJ <sup>EP</sup> /an
	0,2777777	kWh <sup>EP</sup> /MJ <sup>EP</sup>
conversion MJ > kWh	37392	kWh <sup>EP</sup> /an
	1	kWh <sup>Ereelle</sup> /kWh <sup>EP</sup>
conversion kWhEP > kWh E réelle (fi	37392	kWh <sup>Ereelle</sup> /an
prix actuel gaz	0,12 €	€ tvac/kWh <sup>Ereelle</sup>
conversion kWh Eréelle > € tvac	4.312 €	€ tvac/an
pondération des coûts théoriques >		
coûts consommés	85%	
<b>facture gaz</b>	3.665 €	€ tvac/an
<b>facture totale gaz + électricité</b>	3.815 €	€ tvac/an
suivant étude PEB, hors électricité "non technique"		
<b>Gain sur la facture</b>		€ tvac/an
<b>Coût travaux</b>		
Coût travaux htva		
tva		
Coût travaux tvac		
primes		
<b>Coût travaux tvac + primes</b>		
<b>Temps de retour sur investissement</b>		
TRI hors primes	an	
TRI avec primes	an	
<b>Certificat vert Bruxelles: production annuelle</b>	kWh <sup>EP</sup> prod/an	
	MWh <sup>Ereelle</sup> prod/an	
production annuelle * taux d'octroi i	1,9	€/MWh produit
prix revente CV	80,00 €	€tvac/ certificat an
vente CV durant 10 ans	800,00 €	€ tvac
<b>TRI avec primes &amp; CV</b>	an	
<b>Remboursement de prêt</b>	taux 3,63%	sur 30 ans
Avant de toucher les primes		
Après avoir touché les primes		

130280	131728	132459	122988	109386	87410	70961	45675	52191	91615	26905	110663	115796	85377
161	164	165	152	135	108	88	57	65	113	33	137	143	106
109561	111208	112011	101334	80226	57527	44931	44931	28092	92802	28092	94766	121333	94766
3670	3469	3396	4621	4621	5385	5385	5385	5385	5385	5385	2680	2680	2680
13279	13279	13279	13279	13279	13279	9427	9427	8410	8410	8410	9427	13279	9427
0	0	0	0	0	0	0	-25286	0	-25286	-25286	0	-25286	-25286
3769	3772	3773	3754	11260	11219	11219	11219	10304	10304	10304	3791	3791	3791
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
130279	131728	132459	122988	109386	87410	70962	45676	52191	91615	26905	110664	115797	85378
3769	3772	3773	3754	11260	11219	11219	1105	10304	190	190	3791	-6323	-6323
0,2777777	0,2777777	0,2777777	0,2777777	0,2777777	0,2777777	0,2777777	0,2777777	0,2777777	0,2777777	0,2777777	0,2777777	0,2777777	0,2777777
1047	1048	1048	1043	3128	3116	3116	307	2862	53	53	1053	-1756	-1756
2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
419	419	419	417	1251	1247	1247	123	1145	21	21	421	-703	-703
0,38 €	0,38 €	0,38 €	0,38 €	0,38 €	0,38 €	0,38 €	0,38 €	0,38 €	0,38 €	0,38 €	0,38 €	0,38 €	0,38 €
158 €	158 €	158 €	158 €	473 €	471 €	471 €	46 €	433 €	8 €	8 €	159 €	- 266 €	- 266 €
94%	94%	94%	94%	96%	96%	96%	97%	98%	96%	100%	96%	96%	96%
149 €	149 €	149 €	148 €	454 €	452 €	452 €	45 €	424 €	8 €	8 €	153 €	- 255 €	- 255 €
40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
0	0	0	0	0	0	0	-4214	0	-4214	-4214	0	-4214	-4214
0	0	0	0	0	0	0	-1686	0	-1686	-1686	0	-1686	-1686
0,15 €	0,15 €	0,15 €	0,15 €	0,15 €	0,15 €	0,15 €	0,15 €	0,15 €	0,15 €	0,15 €	0,15 €	0,15 €	0,15 €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- 253 €	- €	- 253 €	- 253 €	- €	- 253 €	- 253 €
122840	124487	125290	114613	93505	70806	54358	54358	36502	101212	36502	104193	134612	104193
0,2777777	0,2777777	0,2777777	0,2777777	0,2777777	0,2777777	0,2777777	0,2777777	0,2777777	0,2777777	0,2777777	0,2777777	0,2777777	0,2777777
34122	34580	34803	31837	25974	19668	15099	15099	10139	28114	10139	28942	37392	28942
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
34122	34580	34803	31837	25974	19668	15099	15099	10139	28114	10139	28942	37392	28942
0,12 €	0,12 €	0,12 €	0,12 €	0,12 €	0,12 €	0,12 €	0,12 €	0,12 €	0,12 €	0,12 €	0,12 €	0,12 €	0,12 €
3.935 €	3.988 €	4.013 €	3.671 €	2.995 €	2.268 €	1.741 €	1.741 €	1.169 €	3.242 €	1.169 €	3.338 €	4.312 €	3.338 €
85%	85%	85%	85%	90%	90%	95%	95%	95%	85%	100%	90%	90%	90%
3.345 €	3.389 €	3.411 €	3.121 €	2.696 €	2.041 €	1.654 €	1.654 €	1.111 €	2.756 €	1.169 €	3.004 €	3.881 €	3.004 €
3.493 €	3.538 €	3.560 €	3.269 €	3.150 €	2.494 €	2.106 €	1.446 €	1.535 €	2.511 €	924 €	3.157 €	3.373 €	2.496 €
-321 €	-276 €	-254 €	-546 €	-665 €	-1.321 €	-1.708 €	-2.368 €	-2.280 €	-1.304 €	-2.890 €	-658 €	-442 €	-1.319 €
28.251 €	31.621 €	13.509 €	33.216 €	44.609 €	99.077 €	106.586 €	115.571 €	127.573 €	124.703 €	136.559 €	7.509 €	8.986 €	16.494 €
1.695 €	1.897 €	811 €	1.993 €	2.677 €	5.945 €	6.395 €	6.934 €	7.654 €	7.482 €	8.194 €	451 €	539 €	990 €
29.946 €	33.518 €	14.320 €	35.209 €	47.286 €	105.022 €	112.981 €	122.506 €	135.227 €	132.185 €	144.752 €	7.959 €	9.525 €	17.484 €
- 11.745 €	- 12.555 €	- 12.555 €	- 14.132 €	- 17.882 €	- 29.342 €	- 29.342 €	- 29.342 €	- 36.342 €	- 34.092 €	- 36.342 €	- €	- €	- €
18.201 €	20.963 €	1.765 €	21.077 €	29.404 €	75.680 €	83.639 €	93.164 €	98.886 €	98.093 €	108.410 €	7.959 €	9.525 €	17.484 €
93,2	121,3	56,3	64,5	71,1	79,5	66,1	51,7	59,3	101,4	50,1	12,1	21,6	13,3
56,6	75,8	6,9	38,6	44,2	57,3	49,0	39,3	43,4	75,2	37,5	12,1	21,6	13,3
0	0	0	0	0	0	0	-7024	0	-7024	-7024	0	-7024	-7024
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-2,8	0,0	-2,8	-2,8	0,0	-2,8	-2,8
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-5,3	0,0	-5,3	-5,3	0,0	-5,3	-5,3
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- 427 €	- €	- 427 €	- 427 €	- €	- 427 €	- 427 €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- 4.271 €	- €	- 4.271 €	- 4.271 €	- €	- 4.271 €	- 4.271 €
56,6	75,8	6,9	38,6	44,2	57,3	49,0	37,5	43,4	71,9	36,0	12,1	11,9	10,0
132 €	147 €	63 €	155 €	208 €	462 €	497 €	539 €	595 €	582 €	637 €	35 €	42 €	77 €
80 €	92 €	8 €	93 €	129 €	333 €	368 €	410 €	435 €	432 €	477 €	35 €	42 €	77 €



OUI	OUI	NON	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON
OUI	OUI	NON	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI			
			NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON			
			NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON			
			NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON			
					NON	NON	NON	NON	NON	NON			
				NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON			
						NON	NON				NON		NON
							NON	OUI	OUI	OUI		NON	NON