

## Fiche technique n° 6

### **Comparaison de différentes hypothèses de prise en compte de la production d'électricité locale photovoltaïque dans les calculs de consommation de chauffage et eau chaude sanitaire, et dans les calculs économiques de coûts mensuels**

En préambule, il est rappelé que la règle de calcul BBC Effinergie a pour objectif que deux étapes successives soient respectées : tout d'abord, un faible besoin de chauffage grâce à la qualité thermique de la construction, puis l'implantation de la production locale d'électricité.

Ce principe se traduit par une conception de bâtiments de qualité, au niveau de l'objectif du Grenelle de l'environnement, soit 50 kWhep/m<sup>2</sup>.an auxquels peut s'ajouter une production locale d'électricité prise en compte au niveau de 12 kWhep/m<sup>2</sup>.an pour atteindre un total de 62 kWhep/m<sup>2</sup>.an.

Pour enrichir l'analyse, il a été demandé de procéder à une étude complémentaire présentant la prise en compte de production locale d'électricité au niveau de 10, 20, 30, 40 kWhep/m<sup>2</sup>.an, mise en comparaison d'une maison RT 2005 et d'une maison BBC de base, le tout dans trois zones géographiques : H1c, H2b, H3.

Ces calculs ont été réalisés sur la maison type présentée dans la fiche n°4 : 96 m<sup>2</sup>, plein pied, T4, 1 bain, 1 WC, à Ormes (71) zone H1c.

Les calculs ont été réalisés avec les panneaux photovoltaïques orientés plein sud ; conditions les plus favorables.

			<b>H1c</b>	<b>H2b</b>	<b>H3</b>
<b>RT 2005</b>					
	Cep		192	160	111
	Ubat		0,387	0,387	0,387
	Montant projet		140 500 €	140 500 €	140 500 €
	Apport personnel		16 000 €	16 000 €	16 000 €
	Prêt principal		108 000 €	108 000 €	108 000 €
	PTZ		16 500 €	16 500 €	16 500 €
	Mensualité		573 €	573 €	573 €
	Coût Chauff/mois		48 €	40 €	8 €
	Coût ECS/mois		14 €	12 €	11 €
	Vente énergie		0 €	0 €	0 €
	Coût mensuel total		635 €	625 €	592 €
<b>BBC base sans PV</b>					
	Ubat		0,327	0,327	0,327
	Cep sans PV		59	50	40
	<i>dont Cep Chauffage</i>		<b>26</b>	<b>19</b>	<b>15</b>
	Bâti		5 350 €	5 350 €	5 350 €
	ECS thermo		3 000 €	0 €	0 €

	Chauf. avec PAC	5 400 €	5 400 €	0 €
	PV	0 €	0 €	0 €
	Montant projet	154 250 €	151 250 €	145 850 €
	Apport personnel	16 000 €	16 000 €	16 000 €
	Prêt principal	101 750 €	98 750 €	93 350 €
	PTZ	36 500 €	36 500 €	36 500 €
	Mensualité	583 €	573 €	548 €
	Cout Chauff/mois	9 €	8 €	5 €
	Cout ECS/mois	6 €	12 €	11 €
	Vente énergie	0 €	0 €	0 €
	Coût mensuel total	598 €	593 €	564 €
	<i>Production d'électricité de 21m² PV par zone</i>	49 kWh	54 kWh	67 kWh
	<b>BBC PV 10 kWh</b>			
	Ubat	0,337	0,353	0,337
	Cep sans PV + 10	68	60	49
	<i>dont Cep Chauffage</i>	<b>35</b>	<b>27</b>	<b>24</b>
	Bâti	4 500 €	3 000 €	4 500 €
	ECS thermo	3 000 €	3 000 €	0 €
	Chauf. avec PAC	5 400 €	5 400 €	0 €
	PV 21 m2	21 000 €	21 000 €	21 000 €
	Montant projet	174 400 €	172 900 €	166 000 €
	Apport personnel	16 000 €	16 000 €	16 000 €
	Prêt principal	121 900 €	120 400 €	113 500 €
	PTZ	36 500 €	36 500 €	36 500 €
	Mensualité	668 €	662 €	633 €
	Cout Chauff/mois	10 €	8 €	5 €
	Cout ECS/mois	6 €	5 €	11 €
	Vente énergie	44 €	49 €	62 €
	Coût mensuel total	640 €	626 €	587 €
	<b>BBC PV 20 kWh</b>			
	Ubat	0,359	0,376	0,348
	Cep sans PV + 20	79	69	60
	<i>dont Cep Chauffage</i>	<b>46</b>	<b>36</b>	<b>35</b>
	Bâti	2 500 €	1 000 €	3 500 €
	ECS thermo	3 000 €	3 000 €	0 €
	Chauf. avec PAC	5 400 €	5 400 €	0 €
	PV 21 m2	21 000 €	21 000 €	21 000 €

	Montant projet		172 400 €	170 900 €	165 000 €
	Apport personnel		16 000 €	16 000 €	16 000 €
	Prêt principal		119 900 €	118 400 €	112 500 €
	PTZ		36 500 €	36 500 €	36 500 €
	Mensualité		660 €	653 €	628 €
	Coût Chauff/mois		12 €	10 €	6 €
	Coût ECS/mois		6 €	6 €	11 €
	Vente énergie		44 €	49 €	62 €
	Coût mensuel total		634 €	620 €	583 €
	<b>BBC PV 30 kWh</b>				
	Ubat		0,376	0,342	0,359
	Cep sans PV + 30		90	78	69
	<i>dont Cep Chauffage</i>		<b>57</b>	<b>58</b>	<b>44</b>
	Bâti		1 000 €	4 000 €	2 500 €
	ECS thermo		3 000 €	3 000 €	0 €
	Chauf avec PAC		5 400 €	0 €	0 €
	PV 21 m2		21 000 €	21 000 €	21 000 €
	Montant projet		170 900 €	168 500 €	164 000 €
	Apport personnel		16 000 €	16 000 €	16 000 €
	Prêt principal		118 400 €	116 000 €	111 500 €
	PTZ		36 500 €	36 500 €	36 500 €
	Mensualité		653 €	643 €	624 €
	Coût Chauff/mois		14 €	25 €	6 €
	Coût ECS/mois		6 €	6 €	11 €
	Vente énergie		44 €	49 €	62 €
	Coût mensuel total		629 €	625 €	579 €
	<b>BBC PV 40 kWh</b>				
	Ubat		0,387	0,365	0,376
	Cep sans PV + 40		100	89	78
	<i>dont Cep Chauffage</i>		<b>67</b>	<b>69</b>	<b>53</b>
	Bâti		0	2000	1000
	ECS thermo		3000	3000	0
	Chauf. avec PAC		5400	0	0
	PV 21 m2		21000	21000	21000
	Montant projet		169850	166500	162500
	Apport personnel		16000	16000	16000
	Prêt principal		117350	114000	110000
	PTZ		36500	36500	36500
	Mensualité		570	638	618
	Coût Chauff/mois		34	12	7

Note Argumentaire Photovoltaïque – label BBC-Effinergie

	Coût ECS/mois	6	6	11
	Vente énergie	44	44	62
	Coût mensuel total	566	612	574

Les calculs ont été réalisés suivant deux axes : l'un met en évidence la performance thermique, l'autre le coût économique :

- sur le plan thermique, le tableau met en évidence que la prise en compte croissante de la production d'électricité allant de 10 à 40 kWhep/m<sup>2</sup>an permet de réduire en proportion les qualités thermiques de la construction, que ce soit pour l'isolation de l'enveloppe ou pour les équipements.

Ainsi le Ubat en zone H1c passe de 0,327 à 0,387, soit le niveau de la RT 2005 !!

Mais surtout le **Cep chauffage évolue** de la façon suivante :

En zone H1c : la consommation chauffage augmente de 26 à 67, soit x 2,58 ;

En zone H2b : la consommation chauffage augmente de 19 à 69, soit x 3,63 ;

En zone H3 : la consommation chauffage augmente de 15 à 53, soit x 3,53.

A titre d'exemple, 40kWhep :m<sup>2</sup>an de photovoltaïque en zone H3 permettent de conserver un bâtiment de niveau RT 2005 pour devenir BBC.

Ou encore : 40 kWhep :m<sup>2</sup>an de photovoltaïque et chauffage gaz permettent d'être au niveau BBC dans toutes les zones.

rappel Niveau BBC	65	65	60	55	50	45	45	40
Elec	H1a	H1b	H1c	H2a	H2b	H2c	H2d	H3
Conso RT2005 kWhep/m <sup>2</sup>	235	259	223	205	186	178	179	129
Gain Apport PV 27 m <sup>2</sup>	57	64	63	63	70	70	86	86
Conso finale	178	195	160	142	116	108	93	43
Gaz	H1a	H1b	H1c	H2a	H2b	H2c	H2d	H3
Conso RT2005 kWhep/m <sup>2</sup>	125	135	119	112	102	98	98	75
Gain Apport PV 27 m <sup>2</sup>	57	64	63	63	70	70	86	86
Conso finale	68	71	56	49	32	28	12	-11

- sur le plan économique, le coût des mensualités dû à l'investissement photovoltaïque ne devient inférieur au BBC de base que dans la zone H1c en prenant en compte dans le calcul le niveau de 40 kWhep :m<sup>2</sup>an.
- Une approche globale technico-économique se retrouve dans le Ubat qui optimise le coût d'investissement sur l'enveloppe et sur les équipements. Cette approche met d'ailleurs en évidence que **l'objectif BBC** est facilement **atteignable**, et économiquement plus intéressant pour les usagers grâce à un **coût mensuel total plus bas** qu'en RT 2005.

**En conclusion :**

- **il est nécessaire de dissocier la mise en œuvre d'une production locale d'électricité photovoltaïque, et sa contribution à une réduction des gaz à effet de serre, par rapport au calcul de la performance thermique des constructions.**

- De ce fait, si on veut tenir l'objectif d'une construction thermiquement efficace, il est nécessaire, pour le calcul thermique de conserver la limitation de prise en compte de 12 kWhep/m<sup>2</sup>.an pour la production locale d'électricité, correspondant aux consommations autres que celles du chauffage et de l'eau chaude sanitaire.
- La production locale d'électricité photovoltaïque vient contribuer à la réduction des gaz à effet de serre par le soutien à l'investissement grâce aux déductions fiscales.
- Le complément de production d'électricité photovoltaïque sera la ressource nécessaire pour passer des constructions BBC aux constructions à énergie positive.