

	Situation actuelle	Préconisation 1	Préconisation 2
<b>Menuiserie :</b>	Double vitrage bois 4/12/4 + 2 Velux 4/8/4 + 2 "lucarnes" de toiture.	Remplacement des menuiseries donnant sur l'extérieur, par fenêtres, portes-fenêtres, Velux et porte d'entrée double vitrage PVC ou bois : avec $U_w < 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ (si PVC) avec $U_w < 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ (si Bois) <b>Modélisé avec : <math>U_w=1,3\text{W/m}^2\text{K}</math> ; <math>U_w = 1,6\text{W/m}^2\text{K}</math> (Velux) ; <math>U_d=1,2\text{W/m}^2\text{K}</math> (porte d'entrée).</b> - Investissement total estimé : 9400€ TTC - Gain estimé : 7% des pertes totales. - Retour sur investissement estimé non significatif, mais réel gain en confort (moins de sensation de froid en hiver) et à réaliser avant d'entamer isolation des rampants et murs.	Remplacement des menuiseries donnant sur l'extérieur, par fenêtres, portes-fenêtres, Velux et porte d'entrée double vitrage PVC ou bois : avec $U_w < 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ (si PVC) avec $U_w < 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ (si Bois) <b>Modélisé avec : <math>U_w=1,3\text{W/m}^2\text{K}</math> ; <math>U_w = 1,6\text{W/m}^2\text{K}</math> (Velux) ; <math>U_d=1,2\text{W/m}^2\text{K}</math> (porte d'entrée).</b> - Investissement total estimé : 9400€ TTC - Gain estimé : 7% des pertes totales. - Retour sur investissement estimé non significatif, mais réel gain en confort (moins de sensation de froid en hiver) et à réaliser avant d'entamer isolation des rampants et murs.
<b>Murs</b>	Brique rouge alvéolaire 25cm + 7,5cm laine de verre + 7cm brique de plâtre (Carlis)	Isolation par l'extérieur. Environ : $129\text{m}^2$ <b>R total <math>\geq 2,8\text{m}^2\text{K/W}</math></b> , soit environ 10 à 12cms d'isolant. ex : polystyrène expansé (PSE) - Investissement estimé : 12000€ - Gain estimé : 14,1% des pertes totales. - Retour sur investissement estimé non significatif, mais gain réel en confort et diminution de la perméabilité à l'air de l'habitat.	Isolation par l'extérieur. Environ : $129\text{m}^2$ <b>R total <math>\geq 2,8\text{m}^2\text{K/W}</math></b> , soit environ 10 à 12cms d'isolant. ex : polystyrène expansé (PSE) - Investissement estimé : 12000€ - Gain estimé : 14,1% des pertes totales. - Retour sur investissement estimé non significatif, mais gain réel en confort et diminution de la perméabilité à l'air de l'habitat.

<b>Renouvellement d'air et ventilation</b>	Ventilation mécanique contrôlée simple flux.	Installer une VMC simple flux hygroréglable B. Possibilité d'utiliser le réseau aéraulique existant sauf contreindications. - Investissement estimé : 1000€ - Gain estimé : 11,2% des pertes totales, à la condition de ne pas ouvrir les fenêtres en période de chauffe et de travailler sur des aspects critiques d'étanchéité à l'air ; ex : trappe grenier. - Retour sur investissement estimé à 5,5ans.	Installer une VMC double flux (avec échangeur de chaleur d'un <b>rendement de 90%</b> minimum) - Investissement estimé : 4600€ - Gain estimé : 14,8% des pertes totales, à la condition de ne pas ouvrir les fenêtres en période de chauffe. - Retour sur investissement estimé non significatif, mais installation indispensable après travaux d'isolation. Travail indispensable sur l'étanchéité à l'air de l'habitat. Coût du test pour identifier les passages d'air : 1000€
<b>Toiture</b>	Combles perdus : Panneaux de particules + 15cm laine de verre entre solives + panneaux de particules + BA13 Rampants : 15cm laine de verre entre chevrons + BA13 Facteurs dépréciant de l'ordre de 50 à 65% compte-tenu de l'âge de l'isolant. / Isolation		Isolation combles perdus, surface environ 45,5m <sup>2</sup> (37 + 8,5m <sup>2</sup> ), Avec R min = 5 m <sup>2</sup> K/W. Ex : insufflation à sec fibre de cellulose épaisseur 22cms. Isolation rampants surface environ 61m <sup>2</sup> , R min = 5 m <sup>2</sup> K/W. Ex : insufflation à sec fibre de cellulose épaisseur 22cms. - Investissement total estimé : 7900€ TTC - Gain estimé : 11,1% des pertes totales. - Retour sur investissement estimé non significatif, mais gain réel en confort (été comme hiver).

<p><b>Murs sur locaux non chauffés</b></p>	<p>Brique de plâtre + 10cm laine de verre (piédroits essentiellement)</p>		<p>Isolation de l'ensemble des piédroits environ 14m<sup>2</sup> avec un <b>R&gt;=2,8m<sup>2</sup>K/W</b>  Ex : environ 12cm de ouate projetée, ou laine minérale collée.  - Investissement estimé : 1300€  - Gain estimé : 1,3% des pertes totales.  - Retour sur investissement estimé non significatif, mais gain réel supplémentaire en confort et diminution de la perméabilité à l'air de l'habitat.  <b>Note</b> : selon le(s) prestataire(s) et planning travaux, il serait judicieux de traiter cette partie avant d'isoler les 8,5m<sup>2</sup> de combles perdus.</p>
<p><b>Plancher bas</b></p>	<p>Plancher préfabriqué béton + 4cm PSE (en 2 couches croisées).</p>		
<p><b>Equipement de chauffage</b></p>	<p>Convecteurs électriques.</p>	<p>Installation d'un <b>poêle-chaudière</b> à granulés bois dans le séjour d'une puissance d'environ 10kW.  <b>Rendement = 90%</b>  Se substituant en totalité au chauffage électrique.  Chauffage par convection et rayonnement du poêle (salon/séjour) + mise en place de radiateurs alimentés par un circuit de distribution.  -Investissement estimé : 12200€  <b>Note</b> : il peut être judicieux de prévoir l'évolution d'une production ECS par granulés bois (cf simul 2).</p>	<p>Installation d'un <b>poêle-chaudière</b> (option ECS) à granulés bois dans le séjour d'une puissance d'environ 10kW (selon installation globale).  <b>Rendement = 90%</b>  Se substituant en totalité au chauffage électrique.  Chauffage par convection et rayonnement du poêle (salon/séjour) + mise en place de radiateurs alimentés par un circuit de distribution et ballon tampon.  + circuit ECS.  -Investissement estimé : 16500€</p>

<b>Equipement Eau Chaude Sanitaire (ECS)</b>	Ballon ECS électrique 200l	<p><b>Alternative :</b>          Installation de panneaux solaires thermiques pour production ECS, avec ballon CESI.          Une modélisation a été réalisée pour l'installation d'un CESI (4,83m<sup>2</sup> avec ballon 200l vertical).          Cette opération peut s'avérer judicieuse car permettant de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- s'auto-suffire en période estivale ;</li> <li>- avoir une démarche écologique en produisant soi-même son ECS ;</li> <li>- gagner environ 32kWh/m<sup>2</sup>/an sur l'étiquette énergétique ;</li> <li>- bénéficier des subventions actuelles.</li> </ul> <p>- de connaître sur 20ans le coût d'achat de votre kWh d'eau chaude : 17,3cents. (6,5 cents du kWhélec pour tarif heures creuses)          Dimensionnement réalisé sur la base de :</p> <p><b>1/</b> Besoins ECS moyens / jour : 150l.  <b>2/</b> Dimension capteur : 4,83m<sup>2</sup>  <b>3/</b> Dimension ballon ECS : 200l vertical.  <b>4/</b> Inclinaison toit : 50°  <b>5/</b> Orientation : Ouest (90°).          Couverture des besoins annuels en ECS : 53% environ. (84% min entre mai et août).          - Investissement estimé : 4700€          - Retour sur investissement estimé non significatif (économie de 89€/an environ).</p>	<p><b>Alternative :</b>          Installation de panneaux solaires thermiques pour production ECS, avec ballon CESI mixte (chaudière).          Une modélisation a été réalisée pour l'installation d'un CESI (4,83m<sup>2</sup> avec ballon 200l vertical).          Cette opération peut s'avérer judicieuse car permettant de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- s'auto-suffire en période estivale ;</li> <li>- avoir une démarche écologique en produisant soi-même son ECS ;</li> <li>- gagner environ 32kWh/m<sup>2</sup>/an sur l'étiquette énergétique ;</li> <li>- bénéficier des subventions actuelles.</li> </ul> <p>- de connaître sur 20ans le coût d'achat de votre kWh d'eau chaude : 17,3cents. (6,5 cents du kWhélec pour tarif heures creuses)          Dimensionnement réalisé sur la base de :</p> <p><b>1/</b> Besoins ECS moyens / jour : 150l.  <b>2/</b> Dimension capteur : 4,83m<sup>2</sup>  <b>3/</b> Dimension ballon ECS : 200l vertical.  <b>4/</b> Inclinaison toit : 50°  <b>5/</b> Orientation : Ouest (90°).          Couverture des besoins annuels en ECS : 53% environ. (84% min entre mai et août).          - Investissement estimé : 4700€          - Retour sur investissement estimé non significatif (économie de 89€/an environ).</p>
<b>Consommation d'énergie primaire pour le chauffage, la production d'ECS, les auxiliaires électriques et l'éclairage</b>	<b>46995kWh/an</b>	<b>16143kWh/an</b> estimés sans CESI ; <b>12634kWh/an</b> estimés avec CESI	<b>9768kWh/an</b> estimés sans CESI ; <b>8408kWh/an</b> estimés avec CESI

<b>Investissement estimé</b>		sans subvention Retour sur investissement total : >40ans, avec : - prix de l'énergie au moment de l'étude ; hors subvention ni crédit d'impôt. Option avec CESI : <b>39300€</b> Retour sur investissement total : >40ans, avec : - prix de l'énergie au moment de l'étude ; - uniquement subvention et crédit	<b>52700€</b> sans subvention Retour sur investissement total : >40ans, avec : - prix de l'énergie au moment de l'étude ; hors subvention ni crédit d'impôt. Option avec CESI : <b>57400€</b> Retour sur investissement total : >40ans, avec : - prix de l'énergie au moment de l'étude ; - uniquement subvention et crédit d'impôt CESI.
<b>Coût de fonctionnement</b>	<del>1616€</del> <b>an</b> (avec prix de l'énergie au moment de l'étude)	<b>786€ par an</b> (sans CESI) ; <b>698€ par an</b> (avec CESI) (avec prix de l'énergie au moment de l'étude)	<b>568€ par an</b> (sans CESI) ; <b>476€ par an</b> (avec CESI) (avec prix de l'énergie au moment de l'étude)