

## Table des matières

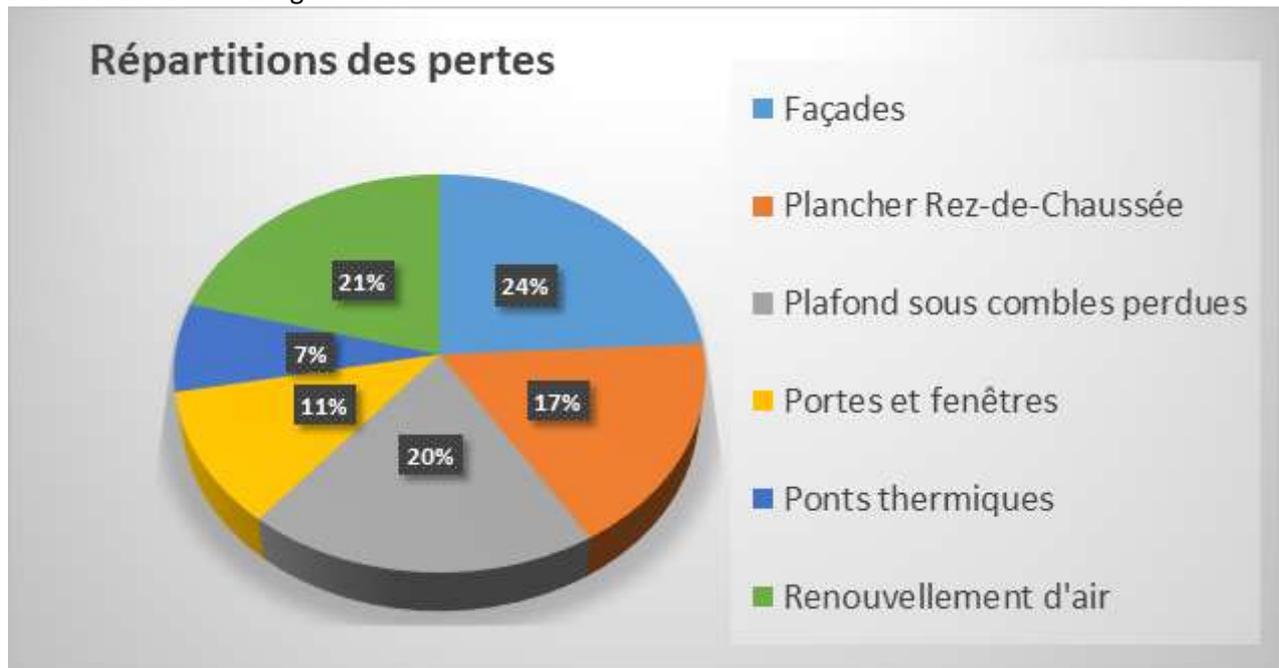
I.	Performances énergétiques de la maison .....	2
A.	Bilan actuel .....	2
II.	Solutions de rénovation énergétiques .....	3
A.	Isolation extérieure .....	3
B.	Isolation intérieure .....	3
C.	Isolation du sol .....	3
D.	Isolation du plafond .....	4
E.	Isolation des fenêtres .....	5
F.	Reprise de l'étanchéité de l'air .....	5
III.	Solutions retenues .....	5
A.	Premier bouquet .....	5
B.	Deuxième bouquet .....	6
C.	3 <sup>ème</sup> bouquet .....	7
D.	Comparaisons .....	8
IV.	Moyens de financement .....	9
1	Moyens de financement pour le premier bouquet .....	9
11	Cas de la personne seule à Provins (77) .....	11
11	Cas de la famille monoparentale à Coutance (50) .....	12
1	Moyens de financement pour le second bouquet .....	13
11	Cas de la personne seule à Provins .....	13
11	Cas de la famille monoparentale à Coutance .....	13
V.	Conclusion .....	14
VI.	Références .....	14

## I. Performances énergétiques de la maison

### A. Bilan actuel

Dans un premier temps nous avons évalué la situation énergétique de la maison. Nous avons donc cherché à évaluer les pertes énergétiques de celle-ci, en cherchant la répartition des pertes en fonction des parties de la maison.

Nous avons obtenu la figure ci-dessous.



Dans un deuxième temps nous avons calculé quel était le coût nécessaire pour maintenir une température de 19°C tout au long de l'année. Pour la maison située à Coutances il est nécessaire de déboursier 2895 euros par an pour chauffer la maison à l'aide d'un chauffage électrique et à Provins 4067 euros par an à l'aide d'un chauffage à gaz.

Notre objectif sera de diviser par 2 ces coûts de chauffage.

## II. Solutions de rénovation énergétiques

Nous avons listé toutes les solutions de rénovation énergétiques afin de savoir lesquelles étaient pertinentes pour l'isolation de la maison étudiée.

### A. Isolation extérieure

Nous sommes dans un premier temps penché sur l'isolation extérieure de la maison. Nous avons chiffré l'installation de polystyrène d'une épaisseur de 110mm. Les avantages de cette solution sont de pouvoir garder l'inertie des murs, mais aussi de ne pas perdre de surface habitable.

à Provins

Gains énergétiques (kWh/an)	Gains financiers (€/an)	Investissement nécessaire (€)	temps de retour brut (an)
4712,38	831,59	8885,8	10,7

à Coutances

Gains énergétiques (kWh/an)	Gains financiers (€/an)	Investissement nécessaire (€)	temps de retour brut (an)
3969,26	626,72	8885,8	14,2

### B. Isolation intérieure

Dans un deuxième temps nous avons chiffré l'installation de Laine de verre d'une épaisseur de 140mm. Nous installons aussi un pare-vapeur, d'un coût de 80 euros, afin d'éviter la condensation dans les murs qui peut considérablement diminuer les qualités des isolants. Cette solution permet d'améliorer le confort intérieur en supprimant les effets de parois froides. En plus d'améliorer l'isolation thermique, elle améliore l'isolation acoustique et les travaux reviennent moins cher que pour l'isolation extérieure. Malheureusement il y a une perte de surface habitable et la décoration intérieure sera à refaire.

à Provins

Gains énergétiques (kWh/an)	Gains financiers (€/an)	Investissement nécessaire (€)	temps de retour brut (an)
7269,69	1282,88	3786,73	3

à Coutances

Gains énergétiques (kWh/an)	Gains financiers (€/an)	Investissement nécessaire (€)	temps de retour brut (an)
6127,65	967,52	3786,73	3,9

### C. Isolation du sol

Pour l'isolation du sol nous avons calculé les gains énergétiques possibles avec l'installation d'un matériau appelé l'Icynène. Ce produit s'applique directement dans le vide sanitaire. Il sera appliqué avec une épaisseur de 30cm. Cette solution à l'avantage d'être rapide, efficace et naturelle (durable et recyclable). Elle permet en même temps

que d'améliorer la résistance thermique du sol, d'améliorer le confort intérieur car le sol ne sera plus aussi froid qu'avant.

à Provins

Gains énergétiques (kWh/an)	Gains financiers (€/an)	Investissement nécessaire (€)	temps de retour brut (an)
4972,76	877,55	1727,88	2

à Coutances

Gains énergétiques (kWh/an)	Gains financiers (€/an)	Investissement nécessaire (€)	temps de retour brut (an)
4169,47	658,34	1727,88	2,6

#### D. Isolation du plafond

Pour éventuellement isoler le plafond nous avons choisi des rouleaux de laine de verre d'épaisseur 300mm. Les gains sont donc :

à Provins

Gains énergétiques (kWh/an)	Gains financiers (€/an)	Investissement nécessaire (€)	temps de retour brut (an)
5671,61	1000,87	1570,80	1,6

à Coutances

Gains énergétiques (kWh/an)	Gains financiers (€/an)	Investissement nécessaire (€)	temps de retour brut (an)
4758,89	751,40	1570,80	2,1

Grâce à cette méthode facile à mettre en œuvre la performance globale du plafond est augmentée sans perte d'espace dans la maison, ni même de travaux à refaire derrière.

### E. Isolation des fenêtres

Nous avons choisi d'étudier les gains possibles avec l'installation de fenêtres double vitrage, menuiserie en PVC. En effet le simple vitrage a des performances acoustique et thermique très faible. L'installation d'un double vitrage et de nouvelles portes permettra d'une part une amélioration thermique, et d'autre part une amélioration acoustique. Ainsi le confort des occupants est amélioré. Cependant la mise en place des fenêtres et des portes est assez complexe.

à Provins

Gains énergétiques (kWh/an)	Gains financiers (€/an)	Investissement nécessaire (€)	temps de retour brut (an)
1630,78	287,78	1610	5,6

à Coutances

Gains énergétiques (kWh/an)	Gains financiers (€/an)	Investissement nécessaire (€)	temps de retour brut (an)
1438,22	227,09	1610	7,1

### F. Reprise de l'étanchéité de l'air

Nous avons considéré que le taux de renouvellement de l'air était divisé par 2, moyennant une dépense de 500 euros. Mais des travaux divisant le renouvellement d'air par 2,5 peuvent aussi être considérés moyennant une dépense plus élevée. Cela permet de diminuer les déperditions thermiques par renouvellement d'air. Ce type de rénovation doit obligatoirement être accompagné d'une solution de renouvellement d'air pour ne pas détériorer la qualité de l'air intérieur.

à Provins

Gains énergétiques (kWh/an)	Gains financiers (€/an)	Investissement nécessaire (€)	temps de retour brut (an)
2913,74	514,19	500	0,97

à Coutances

Gains énergétiques (kWh/an)	Gains financiers (€/an)	Investissement nécessaire (€)	temps de retour brut (an)
2458,29	433,82	500	1,15

## III. Solutions retenues

Pour diviser par 2 les consommations en électricité ou gaz nous proposons deux "bouquets"

### A. Premier bouquet

La première solution que nous proposons est d'isoler la maison par l'intérieur, via la pose de la laine de verre d'épaisseur 140mm, du remplacement des fenêtres par les fenêtres double vitrage, menuiserie PVC, l'isolation du plafond avec des rouleaux de laine de verre de 300mm et l'installation du pare vapeur sur les façades des zones de vie.

Cela nous permet d'obtenir les consommations suivantes

à Provins

Gains énergétiques (kWh/an)	Gains financiers (€/an)	Investissement nécessaire (€)	temps de retour brut (an)
14452,46	2550,43	7281,69	2,9

Nous diminuerions donc de % les dépenses en gaz nécessaires pour chauffer la maison.

à Coutances

Gains énergétiques (kWh/an)	Gains financiers (€/an)	Investissement nécessaire (€)	temps de retour brut (an)
12175,94	1922,52	7281,70	3,8

L'isolation thermique permettrait ici de diminuer de % les dépenses en électricité nécessaires pour chauffer la maison.

Cette solution de rénovation qui reste encore convenable au niveau du prix améliore considérablement les performances thermiques de la maison. Malheureusement les travaux sont importants et il y a une perte de surface habitable. De plus il reste encore des problèmes au niveau des déperditions thermiques de renouvellement d'air. Pour cela nous proposons le 2<sup>ème</sup> bouquet qui répond à ce problème mais qui est un peu plus cher.

#### Réalisation des travaux par des professionnels :

Isolation intérieure : 3 semaines

Fenêtres : 4 à 5 jours

Combles : 1 jour

**Temps estimé : 4 semaines**

#### B. Deuxième bouquet

Le deuxième bouquet que nous proposons réclame un investissement plus important mais diminue de manière plus importante encore les dépenses.

Au premier bouquet nous améliorons l'étanchéité de notre maison et ajoutons l'installation d'une ventilation mécanique contrôlée double flux bypass d'efficacité 85 % .

à Provins

Gains énergétiques (kWh/an)	Gains financiers (€/an)	Investissement nécessaire (€)	temps de retour brut (an)
19651,59	3394,62	11 282 €	3,3

Nous diminuerions donc de 82% les dépenses en gaz nécessaires pour chauffer la maison.

à Coutances

Gains énergétiques (kWh/an)	Gains financiers (€/an)	Investissement nécessaire (€)	temps de retour brut (an)
16335,16	2505,93	11 282 €	4,5

L'isolation thermique permettrait ici de diminuer de 65% les dépenses en électricité nécessaires pour chauffer la maison.

Comparé au 1<sup>er</sup> bouquet celui-ci améliore encore plus les performances thermiques. Et grâce à la VMC double flux bypass le confort intérieur est amélioré. En effet ce système permet de réduire les déperditions thermiques par renouvellement d'air tout en améliorant la qualité de l'air intérieur et la possibilité de rafraîchir l'intérieur de la maison la nuit en été grâce au système bypass.

**Réalisation des travaux par des professionnels :**

Isolation intérieure : 3 semaines  
 Fenêtres : 4 à 5 jours  
 Combles : 1 jour  
 VMC + étanchéité : 1 à 2 jours

**Temps estimé : 4 semaines**

**C. 3<sup>ème</sup> bouquet**

fenêtre double vitrage PVC + isolation plafond + isolation sol + VMC double flux et étanchéité (2,5)

à provins

Gains énergétiques (kWh/an)	Gains financiers (€/an)	Investissement nécessaire (€)	temps de retour brut (an)
18097,94	3193,75	5222,84	1,6

à Coutances

Gains énergétiques (kWh/an)	Gains financiers (€/an)	Investissement nécessaire (€)	temps de retour brut (an)
15117,53	2386,98	5222,84	2,2

Cette solution est la moins chère des 3 que nous proposons. En effet il y a moins de travaux et la performance énergétique est moins améliorée que pour le bouquet 3. Cependant elle est très efficace et améliore aussi le confort intérieur en garantissant un sol moins froid comparé au 2 premier bouquet.

#### Réalisation des travaux par des professionnels :

Fenêtres : 4 à 5 jours

Combles : 1 jour

VMC + étanchéité : 1 à 2 jours

Sol : 1 jour

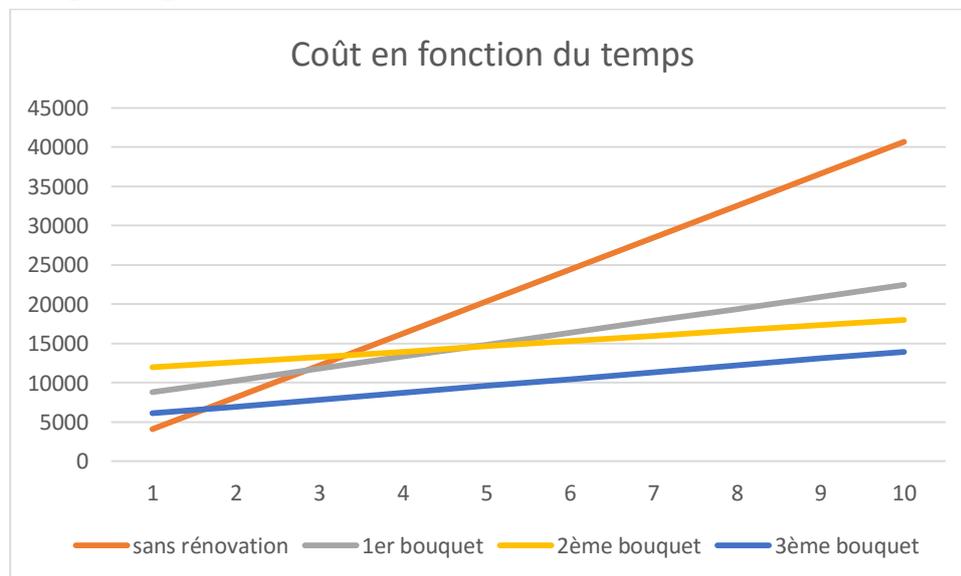
**Temps estimé : 1 semaine** (plusieurs travaux sont facilement réalisables simultanément)

(Temps de calcul d'après nos sources <sup>1</sup>)

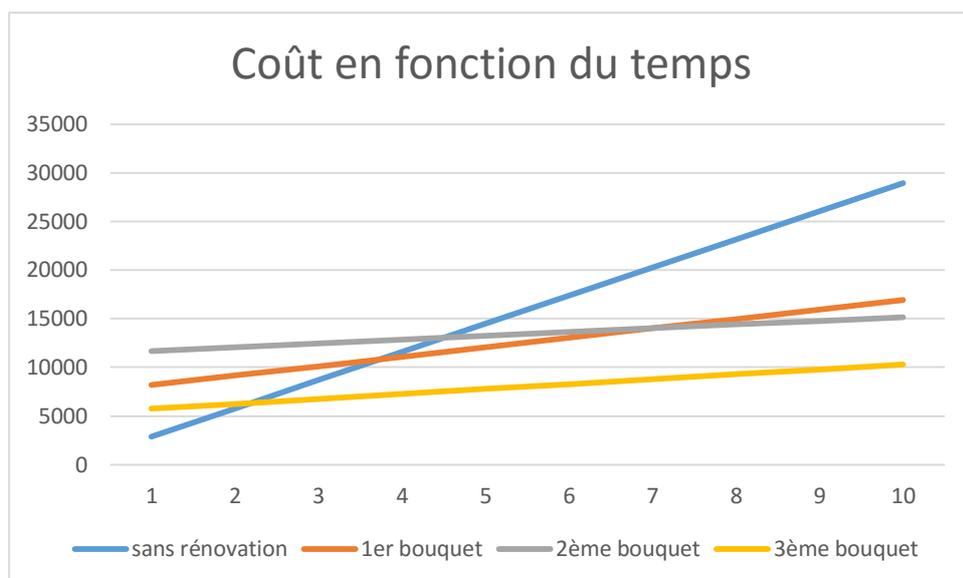
## D. Comparaisons

Sans les primes

### Provins



### Coutances



Concernant les travaux nous avons pu voir que les 2 premiers bouquets devaient se dérouler sur 4 semaines avec obligation pour les occupants de quitter la maison pendant cette période. Tandis que pour le 3<sup>ème</sup> bouquet les travaux sont moins importants et il n'y a pas forcément d'obligation de quitter les lieux. De plus la surface habitable n'est pas modifiée et il n'y a pas de décoration intérieure à refaire pour le bouquet numéro 3.

## IV. Moyens de financement

### 1 Moyens de financement pour le premier bouquet

Le premier bouquet consiste à :

- isoler le plafond
- isoler la maison par l'intérieur en incluant un pare vapeur
- mettre des fenêtres double vitrage avec menuiserie PVC, changer les portes vers le garage et l'extérieur

Le montant de ces rénovations est de 7200e.

Diverses aides de l'état et des collectivités peuvent diminuer cette facture (voir les références en fin de document).

Le **crédit d'impôt pour la Transition Energétique** ou CITE (ex. crédit d'impôt développement durable) permet de déduire de son impôt une partie des dépenses de rénovation, et ce sans condition de ressources, aussi bien pour des locataires que des propriétaires occupants. Nous sommes dans les conditions d'application de ce crédit, tant par la situation de l'occupant que par le type de logement : résidence principale, maison individuelle construite depuis plus de 2 ans. Si le crédit d'impôt dépasse le montant de l'impôt alors l'excédent est remboursé. Il ne s'applique qu'une fois autres aides et primes appliquées.

Les matériaux choisis respectent les contraintes exigées pour bénéficier de cet impôt. Pour l'isolation du plafond nous utilisons de la laine de verre de résistance thermique  $R = 7.5 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ , supérieure au minimum de  $7 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$  exigé sur les logements existants. De même pour l'isolation des murs, nous avons choisi une épaisseur de 14cm de laine de verre donnant une résistance de  $4.37 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$  ( $\geq 3.7 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ ). Les fenêtres double vitrage choisies ont un coefficient de transmission thermique  $U_w$  égal au maximum autorisé ( $1.3 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$ ) et les portes ont aussi un coefficient  $U_d$  égal au maximum ( $1.7 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$ ).

Enfin dernière condition remplie, notre entreprise a le label « Reconnus Garant de l'Environnement » ou RGE et fournit les matériaux.

L'**éco-prêt à taux zéro** utilise les mêmes critères techniques que le CITE et requiert aussi un entrepreneur RGE. Le prêt concerne un bouquet de travaux comprenant au moins deux types de travaux éligibles ou doit atteindre une performance énergétique globale. La durée du prêt va de 3 ans à 10 ans (voire 15 ans dans le cas de rénovation très complexes) et ne doit pas dépasser 20000e (pour deux types de travaux) ou 30000e (pour un bouquet plus complexe). Pour cumuler éco-prêt et crédit d'impôt, il est nécessaire de regarder le montant des revenus de l'année n-2 du foyer fiscal et que le demandeur soit le propriétaire occupant d'un logement datant d'avant 1990.

La **TVA à taux réduit à 5.5%** concerne aussi bien les propriétaires que les locataires et s'applique à tous les matériaux et équipements éligibles au CITE (d'autres taux s'appliquent selon les rénovations mais ne concernent pas les types de travaux que nous proposons). Elle est directement appliquée par l'entreprise qui facture les travaux. Nous avons relevés des prix TTC sur les sites des spécialistes du bâtiments (Castorama, Leroy merlin, etc) et nous avons estimé grossièrement le coût de la main d'œuvre d'après les documents à notre disposition aussi nous n'allons pas appliquer cette réduction.

Le programme « Habiter Mieux » de l'Anah (Agence Nationale de l'Habitat) propose des **primes « Aide à la Solidarité Ecologique »** dépendant des revenus des ménages. Sont éligibles les propriétaires occupants. Les logements doivent avoir plus de 15 ans et ne pas déjà bénéficier d'autres financements de la part de l'Etat (tels qu'un prêt à taux zéro). Les travaux envisagés doivent améliorer la performance énergétique du logement d'au moins 25% ce qui est le cas de notre premier bouquet.

L'**exonération de la taxe foncière** concerne les propriétaire de logements achetés avant janvier 1989 et concerne les équipements et travaux éligibles pour le CITE. Le montant des travaux doit excéder 10000e sur une année ou 15000 sur trois années avant l'année d'application de l'exonération. Nous ne sommes pas dans cette situation pour le premier bouquet.

Enfin, il est possible de bénéficier d'une **prime énergie** dont le montant est calculé selon les travaux envisagés, le département et l'énergie de chauffage. Les conditions pour en profiter sont proches de cette du CITE.

## 11 Cas de la personne seule à Provins (77)

Pour rappel, il s'agit d'un propriétaire occupant dont les revenus mensuels nets sont de 2128e avec une épargne mobilisable de 3000e et vivant dans une zone périurbaine.

La prime énergie s'applique : nous estimons qu'elle atteindra 1217e au total. C'est le cumul des primes sur l'isolation des murs (692e), l'isolation des combles (466e) et le changement de fenêtres (59e).

Les aides de l'Anah ne sont pas applicables étant donné les revenus de l'occupant.

Le crédit d'impôt pour une personne seule est plafonné à 8000e et correspond à 30% des dépenses réalisées, soit 1520e ce qui laisse 3528e à payer.

### RECAPITULATIF

Reste à payer

7200

Prime énergie

2160

5040

Crédit d'impôt (30%)

1512

3528

Le revenu fiscal est à priori supérieur au maximum autorisé pour cumuler l'éco prêt à taux zéro avec le crédit d'impôt. Il faudra donc choisir entre les deux. Nous conseillons de garder le crédit d'impôt, d'utiliser la totalité de l'épargne mobilisable et de prendre un crédit classique sur les 528e restant pour une durée de remboursement d'un an.

## 11 Cas de la famille monoparentale à Coutance (50)

Il s'agit d'une famille monoparentale avec un enfant dont les revenus sont de 1128€ net par mois avec une épargne de 1000€. L'habitation se trouve en milieu rural.

Pour l'Anah, on est dans le cas d'un ménage très modeste composé de deux personnes (plafond à 20913€). Ce qui ouvre droit à une prime au titre des « investissements d'avenir » de 2000€ ainsi qu'à une aide représentant au minimum 35% des travaux.

Nous estimons la prime énergie à 637€ au total. C'est le cumul des primes sur l'isolation des murs (364€), l'isolation des combles (243€) et le changement de fenêtres (30€). Elle est deux fois moindre que dans le département de Seine et Marne.

Le crédit d'impôt est plafonné à 8400€ (dont 400€ pour une personne à charge) mais reste limité à 30% des dépenses.

### RECAPITULATIF

Reste à payer

7200

Prime Anah

2000

5200

Prime énergie

637

4563

Aide Anah (35%)

1597

2966

Crédit d'impôt (30%)

890

2076

Enfin la Caisse nationale d'Allocation Familiale (CAF) peut proposer un prêt allant jusqu'à 80% des dépenses prévues dans la limite de 1067€ avec un taux d'intérêt de 1% remboursable en maximum 36 mois. Les conditions pour en bénéficier sont d'être allocataire et de déjà bénéficier d'une prestation familiale. L'éco prêt à taux zéro est néanmoins plus intéressant car la durée de remboursement est de 10 ans. Nous conseillons de demander un éco prêt sur la totalité de la somme restante soit 2076€ et de garder l'épargne mobilisable.

## 1 Moyens de financement pour le second bouquet

<détails + changements concernant éligibilité)

11 Cas de la personne seule à Provins

11 Cas de la famille monoparentale à Coutance

Références :

Aides financières 2015 – Pour des travaux de rénovation énergétique des logements existants (édition janvier 2015), livret disponible sur le site de l'ADEME

Liste et caractéristiques des équipements et matériaux éligibles au CITE, page web sur le site de l'Agence Nationale pour l'Information sur le Logement (ANIL)

Simulation de primes énergie selon les travaux envisagés, sur le site [www.primesenergie.fr](http://www.primesenergie.fr)

Aides à la rénovation, sur le site de la Caisse nationale d'allocation familiale

V. Conclusion

VI. Références