

SYNTHÈSE

Service
des politiques de
l'immobilier et du bâtiment
(SPIB)

Département
réhabilitation,
construction, innovation
(RéCI)

Mai 2018



Les raisonnements économiques liés à la rénovation énergétique des bâtiments



PRÉFET
DE LA RÉGION
D'ÎLE-DE-FRANCE

Direction régionale et interdépartementale de l'Équipement et de l'Aménagement
d'Île-de-France

www.driea.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
0	31/03/17	Espelia
1	12/04/17	Mise à jour après relecture DRIEA
2	15/11/17	Dernières corrections et passage en version finale

Affaire suivie par

Gwenolé LE ROUX - Efficacité énergétique du parc résidentiel existant
Tél. : 01 40 61 84 02
Courriel : Gwenole.Le-Roux@developpement-durable.gouv.fr

Rédacteur

Isabelle LOUISET - Espelia

Relecteur

Gwenolé LE ROUX - Efficacité énergétique du parc résidentiel existant
Vincent PAVARD – Adjoint SPIB

Référence(s) intranet



<http://>


1 - Synthèses des problématiques et propositions

Les principales problématiques relatives au raisonnement économique des travaux de rénovation énergétique sont résumées dans les tableaux suivants.




Les constats sont issus de l'étude d'audits et de retours d'expérience des acteurs (un atelier avec 11 participants et 11 entretiens individuels).

1.1 - Erreurs de raisonnement




<p>Constat</p> 	<p>Le raisonnement économique le plus couramment utilisé pour des travaux de rénovation énergétique des bâtiments présente les biais suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcul de la rentabilité sur le montant total de l'investissement • Calcul de la rentabilité sans prise en compte des différences de durée de vie des matériaux ou des équipements. • Calcul de la rentabilité sans prendre en compte les conditions de financement.
<p>Explication</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Raisonner l'économie des travaux de rénovation énergétique sur la base du montant total d'investissement a pour effet de sous-estimer de façon importante la rentabilité. En effet, certains travaux seront de toutes façons engagés même si la rénovation énergétique n'est pas intégrée. Les projets de rénovations énergétiques sont à comparer aux besoins de travaux pour la pérennisation du bâti effectués en dehors de tout projet de rénovation énergétique. Ce besoin est appelé scenario 0. • Raisonner l'économie des travaux de rénovation énergétique sans prendre en compte les différences de durée de vie est aberrant : les besoins de renouvellement des travaux à faible durée de vie ne sont pas pris en compte, les économies d'énergie des travaux à durée de vie longue ne sont prises en compte que partiellement. Ceci a pour impact de favoriser les travaux à faible durée de vie (travaux sur les systèmes) par rapport aux scénarios à durée de vie longue (travaux sur l'enveloppe). • Raisonner l'économie des travaux de la rénovation énergétique sans prendre en compte les conditions de financement revient à considérer que tous les investissements sont financés sur fonds propres. L'effort financier est alors bien plus important que si les travaux sont financés en partie par de l'emprunt. En effet, pour une mise de départ sur fonds propres identique, l'emprunt permet de réaliser des travaux plus ambitieux de manière indolore (les plus grandes économies sur les factures énergie pouvant compenser l'augmentation des mensualités d'emprunt). Ceci constitue l'effet de levier de l'emprunt. Ne pas prendre en compte les conditions de financement revient également à ignorer les avantages de conditions de financement (type prêt à taux zéro) que certains scénarios de travaux (notamment les plus ambitieux) présentent sur d'autres.

<p>Conclusion</p> 	<p>Le raisonnement économique doit s'effectuer :</p> <ul style="list-style-type: none"> • en surcoût par rapport à un scénario 0 de la vie du bâti • sur une période d'analyse adaptée pour ne pas favoriser un type de travaux par rapport à un autre pour l'unique raison qu'ils n'ont pas la même durée de vie • en coût global afin d'intégrer les coûts de renouvellement des travaux dont la durée de vie est plus faible que la période d'analyse • en intégrant les conditions de financement lorsque ceci est possible ce qui permet de prendre en compte la notion d'effet de levier de l'emprunt
--	---

1.2 - Choix de l'indicateur

<p>Constat</p> 	<p>Le classement des scénarios de travaux dépend autant du choix de l'indicateur que des différences intrinsèques entre les scénarios.</p> <p>par exemple, l'approche en temps de retour sur investissement favorise les scénarios à durée de vie courte (travaux sur les systèmes) par rapport aux scénarios à durée de vie longue (travaux sur l'enveloppe).</p>
<p>Explication</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • L'approche en temps de retour sur investissement apporte une information partielle. Cette approche ne prend pas en compte les économies a posteriori de cette date (gains énergétiques mais également charges d'entretien-renouvellement). Cet indicateur ne permet pas de juger de la rentabilité intrinsèque d'un scénario. Il est nécessaire de le comparer à la durée de vie du scénario pour juger de la rentabilité. Il ne permet pas non plus de comparer les scénarios entre eux dès lors qu'ils ont des durées de vie différentes. • L'approche en enrichissement absolu (sommés des flux monétaires en €) sur la durée du projet apporte une information globale. Elle permet de juger de la rentabilité d'un scénario et de comparer des scénarios de travaux de manière exacte. • L'approche en taux d'enrichissement apporte une information relative à l'euro investi ce qui gomme l'ampleur des gains prévisionnels des travaux. Outre cet aspect, le taux d'enrichissement du capital (enrichissement absolue/investissement) restitue une information globale et exacte. Le taux de rentabilité, quant à lui, permet de savoir si un scénario est rentable notamment en comparant ce taux aux taux d'intérêts bancaire. Cependant cet indicateur atteint ses limites lorsqu'il s'agit de comparer des scénarios entre eux car elle favorise les scénarios pour lesquels les flux (gains-dépenses) sont les plus élevés sur le début de la vie du projet.
<p>Conclusion</p> 	<p>Seules les approches en enrichissement absolu et en taux d'enrichissement du capital permettent de juger de la rentabilité des scénarios et de les comparer de manière exacte. L'approche en enrichissement absolu permet de préserver l'échelle du projet de rénovation énergétique alors que l'approche en taux d'enrichissement gomme cet aspect ce qui nivelle l'ambition des travaux.</p> <p>Nous proposons de retenir l'approche en enrichissement absolu.</p>

1.3 - Besoin des maîtres d'ouvrage

<p>Constat</p> 	<p>Outre l'aide au choix d'un scénario de travaux, les ménages (propriétaires de maisons individuelles ou copropriétaires) se posent deux questions sur l'analyse économiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • une sur la forme : puis-je avoir confiance en les résultats présentés ? • une sur le fond : ce projet va-t-il entrer dans mon budget ?
<p>Explication</p> 	<p>Le raisonnement économique appliqué aux travaux de rénovations des logements des particuliers doit pouvoir être expliqué par les techniciens des bureaux d'études thermiques ou par les conseillers et compris par les particuliers. Sans cette compréhension, les particuliers n'atteindront pas le niveau de confiance nécessaire à la prise de décision.</p> <p>En plus de l'indicateur économique nécessaire au choix du scénario, il est indispensable de présenter aux particuliers un reste à charge mensuel leur permettant de juger de leur capacité à financer le projet.</p>
<p>Conclusion</p> 	<p>Le raisonnement retenu doit pouvoir être expliqué de façon claire et produire des résultats sous forme de reste à charge mensuel intégrant les conditions de financement des travaux.</p>

2 - Préfiguration de la méthode

La méthode proposée ci-dessous permet de répondre aux problématiques énoncées :



- **Structuration du raisonnement** : en coût global, par rapport à un scénario 0, sur une période d'analyse égale à la durée de vie du geste de travaux qui présente l'investissement le plus important

- **Flux de trésorerie pris en compte** :

- Surcoût de l'investissement initial ou différentiel d'annuités de remboursement du et/ou des emprunts contractés par rapport au scénario 0



- Aides aux travaux
- Surcoût de l'entretien-renouvellement
- Gains sur les factures énergétiques
- Différentiel de valeurs résiduelles du projet en fin de période par rapport au scénario 0 (facteur de correction par rapport à la différence de durée de vie)

- **Présentation des résultats** :



- Indicateur économique de la décision de travaux et du choix du scénario : l'enrichissement différentiel sur la durée d'analyse ;
- Résultat permettant aux particuliers de juger de leur capacité de financement : reste à charge mensuel

Famille d'indicateur	Temps requis pour récupérer l'argent investi dans le projet		Montant de l'enrichissement total généré par le projet		Taux d'enrichissement à l'€ investi dans le projet			Coût d'un kWh ou d'une tonne de CO ₂ évitée	
Unité	Années		€		Sans unité			€	
Description	Temps de retour sur investissement brut	Temps de retour sur investissement actualisé	Valeur actuelle nette (VAN)	Création de valeur (≈ VAN simplifiée)	Taux d'enrichissement en capital	Taux d'enrichissement en capital simplifié	Taux de rentabilité interne	Coût d'un kWh (ou d'une tonne de CO ₂) ANNUELLEMENT évité	Coût d'un kWh (ou d'une tonne de CO ₂) évité
Mode de calcul simplifié	$\frac{\text{investissement}}{\text{économies annuelles}}$	$\frac{\text{investissement}}{\text{économies annuelles actualisées sur la durée d'analyse}}$	$\frac{\text{somme des flux actualisés générés par un projet sur sa durée de vie}}{\text{investissement}}$	$\frac{\text{sommes des économies sur la période d'analyse} - \text{investissement}}{\text{investissement}}$	$\frac{\text{valeur actuelle nette}}{\text{investissement}}$	$\frac{\text{gains cumulés}}{\text{investissement}}$	$\frac{\text{taux d'intérêt annuel moyen de l'investissement}}{\text{investissement}}$	$\frac{\text{investissement}}{\text{kWh}_{\text{ANNUELLEMENT évités}}}$	$\frac{- \text{gains cumulés}}{\text{kWh}_{\text{évités}}}$
Facilité d'appropriation par un maître d'ouvrage non professionnel	Facile	Moyen	Complexe	Facile	Complexe	Facile	Complexe	Moyen	Moyen
Scénario 0	Prise en compte possible								
Différence de durées de vie entre les actions	Non prise en compte		Prise en compte		Prise en compte			Non prise en compte	Prise en compte
Effet de levier de l'emprunt	Non pris en compte	Prise en compte possible						Non pris en compte	Prise en compte possible
Ambition du scénario de travaux	Gomme les différences d'ambition entre scénarios		Met en évidence les scénarios ambitieux		Gomme les différences d'ambition entre scénarios			Gomme les différences d'ambition entre scénarios	
Fréquence d'utilisation actuelle	Très forte	Faible	Absente	Absente	Absente	Absente	Absente	Courante	Faible