



Ce travail a bénéficié d'une aide de l'État gérée par l'Agence nationale de la recherche au titre du programme « Investissements d'avenir » portant la référence ANR-10-LABX-01.

Institut du développement durable
et des relations internationales
27, rue Saint-Guillaume
75337 Paris cedex 07 France

La rénovation thermique des bâtiments en France et en Allemagne : quels enseignements pour le débat sur la transition énergétique ?

Andreas Rüdinger (Iddri)

L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS LE BÂTIMENT AU CŒUR DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

En France comme en Allemagne, la rénovation énergétique des bâtiments occupe une place essentielle dans la stratégie de transition énergétique. Mais la réalisation des objectifs requiert à la fois une accélération du rythme des rénovations thermiques et un approfondissement des travaux, afin d'exploiter au mieux ce potentiel d'économies d'énergies. Face à ce double défi, la comparaison des modèles allemand et français apporte un éclairage sur les améliorations possibles des instruments de soutien ainsi que l'importance du lien entre les politiques incitatives et la réglementation thermique.

PROPOSER LES INCITATIONS ADAPTÉES POUR FAVORISER LES RÉNOVATIONS LOURDES

Trois principes complémentaires favorisent le déclenchement de rénovations lourdes dans le dispositif allemand. L'exigence de performance des rénovations tout d'abord, qui permet d'assurer que les projets financés atteignent un niveau de performance global cohérent avec les objectifs de long terme. En second lieu, le principe de progressivité des aides permet de fixer le montant de l'aide en fonction de l'ambition des projets, afin de rehausser le niveau d'exigence sur le marché. Enfin, la vérification des travaux par un expert thermicien permet de garantir la bonne réalisation des travaux, tout en responsabilisant les maîtres d'œuvre.

SAISIR LES OPPORTUNITÉS EXISTANTES

L'intégration des travaux de performance énergétique dans le cycle de vie et de réhabilitation des bâtiments représente un enjeu clé pour assurer la viabilité économique et la cohérence technique des mesures. Dans cette perspective, tous les dispositifs politiques de sensibilisation, d'incitation et de réglementation devraient privilégier les opportunités existantes, que ce soit pour les rénovations lourdes ou encore les actions simples portants sur un seul composant du bâti.

LA RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE, UNE RESSOURCE FINANCIÈRE POUR LES COMPTES PUBLICS

Le modèle de financement de la banque publique allemande (KfW) donne une illustration concrète des bénéfices économiques d'un programme de rénovation énergétique. Profitant de sa capacité de refinancement à bas coût, la KfW génère un effet de levier considérable sur les fonds publics investis. Ainsi, pour chaque euro d'aide publique, l'État récupère entre 2 et 4 euros grâce aux charges prélevées sur l'activité économique additionnelle.

Copyright © 2013 IDDRI

En tant que fondation reconnue d'utilité publique, l'Iddri encourage, sous réserve de citation (référence bibliographique et/ou URL correspondante), la reproduction et la communication de ses contenus, à des fins personnelles, dans le cadre de recherches ou à des fins pédagogiques. Toute utilisation commerciale (en version imprimée ou électronique) est toutefois interdite.

Sauf mention contraire, les opinions, interprétations et conclusions exprimées sont celles de leurs auteurs, et n'engagent pas nécessairement l'Iddri en tant qu'institution.

Citation: Rüdinger, A. (2013), *La rénovation thermique des bâtiments en France et en Allemagne : quels enseignements pour le débat sur la transition énergétique ?*, Working Papers n°07/13, Iddri, Paris, France, 14 p.



Pour toute question sur cette publication,
merci de contacter l'auteur :
Andreas Rüdinger — andreas.rudinger@iddri.org

ISSN 2258-7071

La rénovation thermique des bâtiments en France et en Allemagne : quels enseignements pour le débat sur la transition énergétique ?

Andreas Rüdinger (Iddri)

INTRODUCTION	5
1. L'AMPLEUR DU DÉFI DE LA RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE	5
2. LE CIRCUIT DE FINANCEMENT DE LA KfW	6
3. L'EXIGENCE DE PERFORMANCE GLOBALE	7
4. L'ARTICULATION DES AIDES AVEC LA RÉGLEMENTATION THERMIQUE	7
5. LE PRINCIPE DE PROGRESSIVITÉ DES AIDES	8
6. L'INTÉGRATION DE L'EXPERTISE PROFESSIONNELLE ET L'ÉVALUATION DES TRAVAUX	8
7. LE PÉRIMÈTRE DE COÛTS CONSIDÉRÉ, FACTEUR DÉTERMINANT DE LA RENTABILITÉ DU PROJET	9
8. SAISIR LES OPPORTUNITÉS EXISTANTES POUR RÉNOVER À MOINDRE COÛT	10
9. LES AIDES À LA RÉNOVATION : UNE RESSOURCE FINANCIÈRE POUR L'ÉTAT	11
10. LES RÉSULTATS DU PROGRAMME EN TERMES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE	11
CONCLUSION	12
ANNEXE	13

INTRODUCTION

L'action en termes d'efficacité et de sobriété énergétiques est au cœur de l'actuel débat national sur la transition énergétique. Responsable de plus de 40 % de la consommation d'énergie finale et de 25 % des émissions de gaz à effet de serre, les bâtiments constituent le premier levier de mise en œuvre d'une politique ambitieuse de maîtrise de la demande énergétique, avec un focus sur la rénovation de l'existant, qui constitue le principal gisement d'économies d'énergies.

L'enjeu de la rénovation thermique est également très présent dans le tournant énergétique allemand, autour de l'objectif de réduire de -20 % les besoins de chaleur du parc bâti d'ici 2020 et de porter à 2 % par an le rythme de rénovations thermiques lourdes dans l'existant, avec à terme l'objectif d'un parc de bâtiments neutres pour le climat d'ici 2050.

Tableau 1. Les objectifs 2020 pour l'efficacité énergétique en France et en Allemagne

Objectifs pour 2020	France	Allemagne
Réduction de la consommation d'énergie*	- 20 %	- 20 %
Réduction de la consommation dans le bâtiment	- 38 %	- 20 %
Rythme de rénovations lourdes par an	500 000 (2 % /an)	720 000 (2 % /an)
Amélioration de l'intensité énergétique	- 2,5 % / an	- 3,7 % / an

*L'objectif de -20 % est défini en énergie finale et par rapport à la valeur 2020 d'un scénario tendanciel en France. En Allemagne, l'objectif est fixé en énergie primaire par rapport à l'année de référence 2008.

Alors que le gouvernement français vient d'annoncer de nouvelles mesures de soutien dans le cadre du plan de rénovation énergétique et que de nouvelles initiatives devraient voir le jour à l'issue de la loi de programmation prévue pour la fin 2013, il semble utile de porter le regard sur l'approche élaborée en Allemagne autour de la

banque de développement nationale KfW¹. Initié dès le début des années 1990, ce programme bénéficie d'un retour d'expérience important, qui peut aujourd'hui être une source d'inspiration pour le débat français.

L'analyse comparative entre les situations française et allemande peut en particulier renseigner quatre questions clefs :

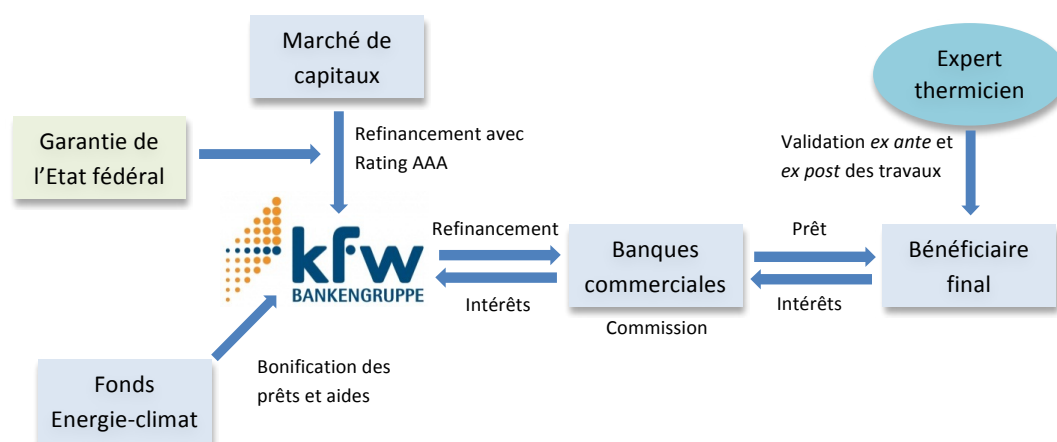
- 1) Quels circuits et instruments de financement pour faire face à quels coûts ?
- 2) Quelle articulation entre instruments de soutien et réglementations thermiques ?
- 3) Comment concilier la viabilité économique et l'action en termes de rénovations thermiques lourdes, en cohérence avec les objectifs de long terme ?
- 4) Quelles implications des politiques pour les filières de l'offre et la structuration du marché ?

1. L'AMPLEUR DU DÉFI DE LA RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE

Au-delà des objectifs, il est intéressant de noter que les défis se présentent de façon très similaire dans les deux pays considérés. En premier lieu, en ce qui concerne l'ampleur de l'effort et la situation actuelle du parc. Dans les deux pays, la majorité des logements (66 % en France, 74 % en Allemagne) ont été construits avant la première réglementation thermique, datant respectivement de 1974 et 1978. Dans les deux cas, près de 78 % des logements se situent aujourd'hui à une performance énergétique égale ou supérieure à la classe D ($> 150 \text{ kWh}_{\text{ep}}/\text{m}^2.\text{an}$), tandis que l'atteinte du facteur 4 présuppose de porter à une moyenne de $80 \text{ kWh}_{\text{ep}}/\text{m}^2.\text{an}$ l'ensemble du parc bâti.

1. Kreditanstalt für Wiederaufbau, banque publique de reconstruction créée dans l'après-guerre, détenue à 80 % par l'Etat fédéral et à 20 % par les Länder allemands.

Graphique 1. Le circuit de financement pour la rénovation énergétique en Allemagne



En second lieu, en ce qui concerne le rythme de rénovations énergétiques nécessaire pour traiter l'ensemble des logements existants d'ici 2050 : 2 % du parc existant par an, équivalant à 550 000 logements en France, et 720 000 en Allemagne. Ces chiffres sont à comparer avec un rythme actuel qui reste inférieur à 1 % par an, voire beaucoup moins si l'on ne prend en compte que les rénovations thermiques les plus abouties (atteignant le standard « BBC-rénovation », 80 kWh_{ep}/m².an). Avec un investissement moyen compris entre 20 000 et 30 000 euros, il s'agirait là d'un marché de 11 à 17 milliards d'euros annuels. Une source d'activité considérable, à condition de développer les bons instruments de d'incitation et de financement, permettant d'amorcer cette montée en puissance et de maintenir le rythme dans la durée.

2. LE CIRCUIT DE FINANCEMENT DE LA KfW

En Allemagne, la banque publique de développement KfW (*Kreditanstalt für Wiederaufbau*) constitue la pierre angulaire du dispositif d'aides à la rénovation énergétique. La KfW bénéficie d'une garantie à 100 % de l'État allemand et d'un rating « AAA » lui permettant de se refinancer sur les marchés internationaux, pour un volume annuel de 80 milliards d'euros. Cette capacité de refinancement à coût relativement réduit permet d'une part d'assurer un volume conséquent de prêts et d'autre part de limiter le coût de la bonification. La KfW dispose par ailleurs de financements supplémentaires issus du fonds climat-énergie servant à la bonification des prêts préférentiels

ainsi qu'à l'octroi des subventions directes². La KfW ne prête pas directement aux particuliers, mais passe par l'intermédiaire des banques commerciales qui bénéficient d'une commission pour la distribution des prêts et se refinancent auprès de la KfW. Ces banques locales s'occupent de la gestion du crédit avec les bénéficiaires finaux. Enfin, l'intervention d'un expert thermicien est obligatoire, pour valider la conformité technique

2. Le fonds énergie-climat a été créé en 2010. Il est abondé par les recettes issues de la vente aux enchères des certificats d'émissions de CO₂ dans le cadre de l'EU ETS. La KfW obtient 1,5 milliard d'euros annuels pour ses programmes de prêts préférentiels et de subventions pour la rénovation et la construction éco-performante.

Les aides à la rénovation thermique en Allemagne

Les aides disponibles en Allemagne se répartissent en trois catégories. D'une part les prêts préférentiels distribués par la KfW, d'un montant maximal de 75 000 euros (à un taux d'intérêt de 1 %) pour les ménages, sur une durée maximale de 30 ans. Ensuite les subventions directes, dont le montant dépend de la performance énergétique atteinte et de la prise en compte simultanée du crédit préférentiel. Cette aide peut atteindre jusqu'à 18 750 euros (hors prêt préférentiel), sans compter d'éventuelles aides pour les énergies renouvelables chaleur. Enfin, des subventions sont disponibles pour des audits énergétiques plus approfondies que les diagnostics de performance énergétique et pour la maîtrise d'ouvrage professionnelle (50 % des coûts, 4 000 euros maximum).

Autre caractéristique notable : ces programmes s'adressent à tous les acteurs du marché (particuliers, bailleurs professionnels, collectivités, entreprises) avec des variantes (volume du prêt, taux d'intérêt) adaptées à leurs besoins respectifs.

du projet de travaux *ex ante*, et valider la performance énergétique atteinte après travaux, qui conditionne le versement de la subvention directe. En ce qui concerne la communication, l'offre de la KfW fait l'objet d'annonces dans la presse et une campagne de spots télévisés est prévue à partir de l'été 2013 pour diffuser plus largement cette offre.

3. L'EXIGENCE DE PERFORMANCE GLOBALE

Une différence notable entre les mécanismes de soutien français et allemand concerne le lien avec la réglementation thermique (RT). Pour les rénovations lourdes, la KfW met en œuvre une exigence de résultat, définie en relation à la performance énergétique d'un bâtiment neuf équivalent. Afin d'être éligible aux aides (prêt préférentiel et subvention), le projet de rénovation doit permettre d'atteindre au minimum un standard équivalent à 115 % des besoins énergétiques d'un bâtiment neuf (KfW 115), un niveau similaire au label français Effinergie « bâtiment basse consommation rénovation »³.

À l'inverse, les instruments français mettent en œuvre une obligation de moyens, définie à travers la logique des bouquets des travaux et des critères techniques d'éligibilité spécifiques pour chaque composant, sans prise en compte de la performance énergétique globale⁴. Cette approche peut comporter plusieurs limites. En premier lieu, elle peut engendrer d'importants effets d'aubaine, si les fournisseurs et constructeurs décident d'augmenter le prix de vente des équipements éligibles, absorbant ainsi la subvention tout en réduisant l'attractivité économique pour l'utilisateur⁵. À l'inverse, l'obligation de résultat met en avant la neutralité technologique, favorisant la concurrence entre les fournisseurs de différentes solutions souhaitant augmenter leurs parts de marché. En second lieu, le manque d'attention portée à la performance globale peut la cohérence d'ensemble du projet, avec le risque de tuer le gisement d'économies sur le plan économique ou technique.

3. Le label Effinergie « BBC-rénovation » prévoit un besoin d'énergie primaire maximal de 80 kWh/m².an pour les six usages : chaleur, froid, ventilation, auxiliaires, eau chaude, éclairage.

4. Pour les composants de l'enveloppe du bâti, ces critères sont généralement exprimés sous forme d'un coefficient de résistance thermique « R » qui détermine le niveau d'isolation minimal à respecter.

5. Un tel effet d'aubaine a notamment été mis en lumière dans le cas du crédit d'impôt développement durable, voir : MEDDTL et al., (2011). *Synthèse de l'évaluation du Crédit d'impôt développement durable. Rapport pour le comité d'évaluation des dépenses fiscales et des niches sociales*, avril 2011.

Les réglementations thermiques nationales et les directives européennes

Introduites en Europe après le premier choc pétrolier, les réglementations thermiques fixent la consommation énergétique maximale des bâtiments pour les principaux usages (chaleur, eau chaude, froid, ventilation éclairage), exprimée en énergie primaire ou finale. Le critère de performance peut porter sur la consommation totale (cas de la RT 2012 en France), ou sur des critères de performance définis par composant (résistance thermique des matériaux pour l'enveloppe du bâti, rendement pour les chaudières). Les réglementations thermiques évoluent à intervalles réguliers et s'appliquent -de manière identique ou différenciée- aux bâtiments neufs et à la rénovation de l'existant. La directive européenne sur la performance énergétique des bâtiments (2010/31/EU) prévoit en outre la généralisation des bâtiments neufs à consommation énergétique quasi-nulle à l'horizon 2020, tandis que la directive efficacité énergétique (2012/27/EU) exige la réalisation de feuilles de route nationales pour la rénovation des bâtiments jusqu'en 2050 et fixe l'objectif de rénover 3 % des bâtiments publics nationaux par an.

4. L'ARTICULATION DES AIDES AVEC LA RÉGLEMENTATION THERMIQUE

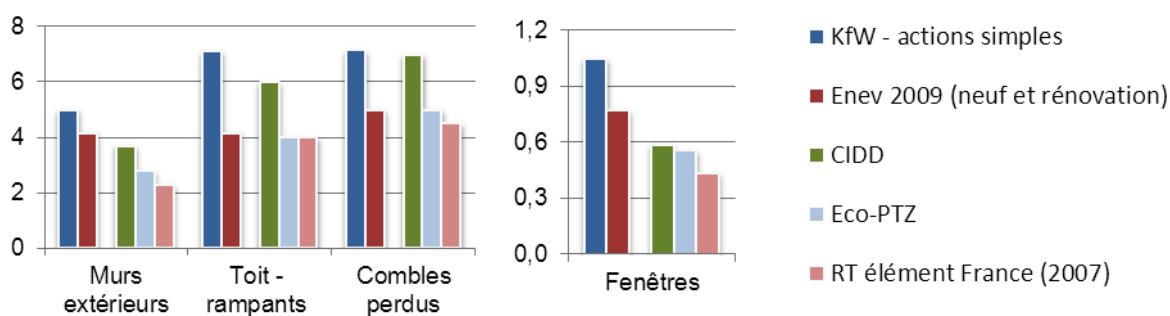
Un troisième enjeu concerne la lisibilité du dispositif et l'harmonisation entre les critères techniques définis pour la réglementation thermique du neuf, de l'existant et des aides. En France, ces trois ensembles varient de manière totalement indépendante. La RT existant (élément par élément) n'a pas été modifiée depuis l'arrêté du 3 mai 2007, tandis que la RT 2012 a considérablement renforcé les exigences pour le neuf. En parallèle, l'éco-prêt à taux zéro et le crédit d'impôt développement durable disposent chacun de leurs propres critères, qui évoluent régulièrement (cf. graphique 2).

En Allemagne, c'est le même référentiel qui s'applique dans les trois cas. Les exigences techniques sont les mêmes pour la RT neuf et RT existant (élément par élément) et les aides de la KfW pour la rénovation lourde s'expriment en valeurs relatives vis-à-vis de cette même réglementation. Ce système a plusieurs avantages, tout d'abord en ce qui concerne la lisibilité pour les acteurs du marché qui ne doivent se référer qu'à un seul ensemble de critères. Il garantit en outre une évolution simultanée de l'ensemble des critères en cas de renforcement des exigences pour le neuf, ce qui est prévu pour 2013.

En définissant les exigences de la réglementation thermique pour l'existant au même niveau que le neuf, il contribue également à structurer l'offre, en sortant du marché les équipements et matériaux ne correspondant plus à cette réglementation.

Enfin, le niveau d'exigence de la RT pour l'existant a des conséquences directes sur le niveau des aides, généralement définies en relation au surcoût d'une solution optimale par rapport à la

Graphique 2. Exigences de résistance thermique « R » pour l'isolation du bâti



solution de référence. En élevant cette référence à travers la réglementation, cela permet donc soit de réduire le montant des aides pour la solution optimale, soit de pousser plus loin le niveau d'exigence pour l'éligibilité aux aides.

5. LE PRINCIPE DE PROGRESSIVITÉ DES AIDES

Le principe de progressivité des aides mis en œuvre en Allemagne vise à corréliser le montant

de l'aide avec le niveau de performance énergétique réalisé après travaux. Plus le projet est ambitieux, plus il recevra de subventions. Une rénovation au standard minimal pour le soutien à la rénovation lourde (KfW 115, correspondant à 115 % des besoins énergétiques d'un bâtiment neuf équivalent) recevra ainsi jusqu'à 10 % des coûts éligibles en subvention (7 500 euros au maximum). À l'inverse, un projet de rénovation visant le niveau de performance le plus ambitieux (KfW 55, proche du standard *Passivhaus*) recevra jusqu'à 25 % des coûts en subvention (18 750 euros au maximum).

Ce principe a deux avantages majeurs. D'une part, il permet de tirer le marché vers le haut, en rendant plus attractives les rénovations très ambitieuses. D'autre part, en fixant le standard minimal d'éligibilité au niveau de performance « BBC-rénovation », il est cohérent avec l'objectif de long terme et évite de « tuer le gisement » d'économies d'énergie par une démarche trop partielle ou incohérente sur le plan technique ou économique.

6. L'INTÉGRATION DE L'EXPERTISE PROFESSIONNELLE ET L'ÉVALUATION DES TRAVAUX

Que ce soit pour une rénovation lourde ou pour des actions simples, les bénéficiaires des aides financières de la KfW doivent impérativement faire appel à un expert thermicien. En premier lieu, l'expert doit valider la conformité technique du projet *avant* le lancement des travaux. Mais l'innovation principale consiste dans le contrôle obligatoire de la réalisation des travaux et la certification du niveau de performance énergétique atteint, qui conditionne le paiement de la subvention directe.

Malgré la complexité apparente, cette approche a plusieurs avantages notables. En premier lieu,

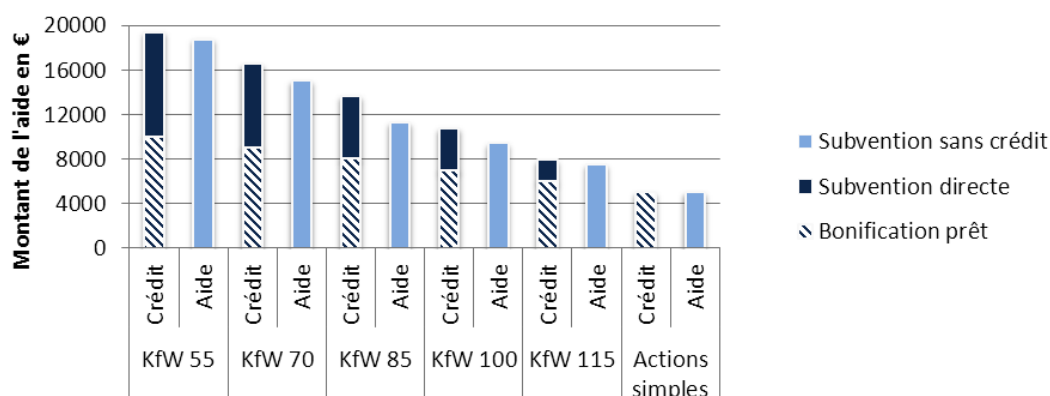
Mettre en œuvre une logique du « BBC-compatible » pour les actions simples

Certaines analyses mettent en avant le fait que toutes les rénovations ne peuvent se faire en une seule fois, pour des raisons liées à la capacité d'investissement des propriétaires, aux caractéristiques techniques, ou à l'occupation des logements. De fait, la majorité des rénovations thermiques actuelles opèrent par une série d'actions simples, plutôt que de mettre en œuvre une approche globale. L'enjeu consiste dès lors à s'assurer que ces actions simples soient suffisamment ambitieuses pour rester compatibles avec l'objectif d'atteindre un niveau BBC dans la durée, afin de ne pas tuer le gisement par une approche trop partielle¹.

Le dispositif de la KfW poursuit cette logique à travers deux axes. D'une part, en encourageant fortement les rénovations lourdes vis-à-vis des actions simples, avec des taux de subvention plus importants. D'autre part en soumettant les actions simples à des exigences techniques très ambitieuses, plus élevées que la référence pour le neuf, afin de garantir que le composant visé soit traité dans une logique « BBC-compatible »².

1. À titre d'exemple, isoler une première fois avec 10 cm d'isolant pour le refaire une seconde fois avec 10 cm additionnels 10 ans plus tard revient à payer deux fois la même opération, tandis que le surcoût d'une isolation initiale à 20 cm aurait été de l'ordre de 10 %.

2. Les critères d'éligibilité de la KfW pour les actions simples sont entre 20 % (isolation des murs) et 70 % (isolation toiture) plus ambitieux que ceux de la réglementation pour le neuf (EnEV 2009).

Graphique 3. Le principe de progressivité des aides dans les programmes de la KfW

Source : IDDRI avec données KfW 2013

Les barres hachurées indiquent l'équivalent subvention de la bonification du prêt (le coût de financement évité par rapport à un prêt classique de marché). Le graphique représente une valeur moyenne, celle-ci pouvant varier en fonction du montant, de la durée du prêt et du coût de référence d'un prêt à conditions de marché. La barre foncée indique le supplément de subvention directe, en cas d'atteinte du niveau de performance visé. La barre en bleu clair indique la subvention directe accordée si le bénéficiaire a uniquement recours à la subvention sans bénéficier du prêt préférentiel.

pour un coût relativement réduit (2 à 5 % du coût global), cet accompagnement permet d'assurer la qualité de réalisation et la cohérence du projet vis-à-vis des exigences réglementaires et des caractéristiques du bâtiment

En second lieu, l'externalisation du contrôle de conformité des travaux permet aux banques locales et à la KfW à se concentrer sur les aspects financiers. Ce point est particulièrement important eu égard à l'expérience de l'éco-prêt à taux zéro. Pour ce dernier, les banques doivent valider la conformité technique des travaux, sans a priori avoir les moyens ni l'expertise, ce qui a conduit à un véritable goulot d'étranglement dans la distribution de ce prêt.

Ce contrôle permet en outre de disposer des informations sur le contenu des travaux et les gains d'efficacité effectivement réalisés, particulièrement utiles pour évaluer l'efficacité des dispositifs d'aide. Dans le cas du CIDD et de l'éco-prêt à taux zéro, ces informations n'ont pu être reconstruites qu'à travers un important travail de modélisation, avec une marge d'incertitude considérable.

En faisant de la validation et évaluation des travaux une activité à part entière, ce schéma incite également les professionnels à s'engager dans les formations requises pour la certification.⁶ La liste des experts certifiés créée il y a quatre ans croît régulièrement, avec actuellement plus de 4 000 experts certifiés. C'est donc bien la mise en place d'un tel dispositif de contrôle qui a incité les experts à se former non l'inverse.

6. À ce jour, la liste des experts thermiciens certifiés par l'Agence allemande de l'Énergie (Dena) en lien avec les ministères compte plus de 4 000 experts inscrits : <http://www.energie-effizienz-experten.de>

Notons enfin que la KfW a également mis en place un programme d'aide spécifique pour la maîtrise d'ouvrage professionnelle, subventionnée à hauteur de 50 % des coûts.

7. LE PÉRIMÈTRE DE COÛTS CONSIDÉRÉ, FACTEUR DÉTERMINANT DE LA RENTABILITÉ DU PROJET

Dans une approche microéconomique, la viabilité économique d'une rénovation thermique dépend de la possibilité de récupérer le coût d'investissement à travers les économies d'énergie sur un horizon de temps donné. Plusieurs facteurs peuvent influencer sur cet équilibre économique et notamment le coût du financement, le prix des énergies et leur évolution, le coût des travaux et équipements, le taux d'actualisation et l'horizon de temps pris en compte⁷. Cependant, un facteur souvent négligé concerne le périmètre de coût pris en considération. Celui-ci peut varier de manière très importante, selon que l'on se réfère :

- au coût global d'une rénovation (incluant tous les travaux de réhabilitation, qu'ils soient en lien avec la performance énergétique ou pas) ;
- au périmètre du coût des travaux dits « énergétiques » (isolation de l'enveloppe du bâti, système de chauffage, ventilation) ;

7. Notons à ce titre que le prix des énergies ne constitue pas un facteur de divergence dans la comparaison franco-allemande. Les prix du gaz et du fioul sont sensiblement identiques pour les ménages, et la différence sur le prix de l'électricité a relativement peu d'impact, vu la faible pénétration du chauffage électrique (3 % des logements) en Allemagne et son prix comparable au gaz en France.

- au seul surcoût des solutions optimales par rapport à une solution de référence (généralement définie en lien avec la réglementation thermique en vigueur).

En fonction de l'approche retenue dans les différents exercices de modélisation de la rénovation énergétique, les hypothèses de coût peuvent ainsi varier d'un facteur 3 ou 4, avec des conséquences évidentes sur la rentabilité intrinsèque des différents types de travaux⁸. **De manière générale, on constate que les travaux liés à la performance énergétique représentent environ un tiers du coût d'une réhabilitation globale⁹.**

8. SAISIR LES OPPORTUNITÉS EXISTANTES POUR RÉNOVER À MOINDRE COÛT

La majorité des travaux de réhabilitation du bâti n'obéissent pas à cette même logique de rentabilisation par les économies de charges, mais correspondent davantage à une vision patrimoniale (maintenir ou accroître la valeur du bien et la qualité de vie). Dans ce cadre, des travaux de réhabilitation plus ou moins lourds (ravalement de façade, rénovation de l'intérieur, toiture, ouvertures, etc.) interviennent à différentes étapes du cycle de vie du bâtiment. Tout l'enjeu consiste donc à combiner les deux approches, en saisissant au mieux les opportunités existantes dans le cycle de vie et de réhabilitation des bâtiments pour effectuer des mesures d'efficacité énergétique à moindre coût¹⁰. C'est par ailleurs l'approche choisie par les bailleurs sociaux ayant recours à l'éco-prêt logement social : les travaux énergétiques se font en lien avec une réhabilitation lourde du bâti, de façon à minimiser le surcoût

Financer l'ensemble des travaux par la rénovation énergétique

Dans une étude récente, l'Agence allemande de l'énergie a analysé le bilan économique de 350 rénovations exemplaires¹¹. Les résultats illustrent en particulier deux points. En premier lieu, le surcoût d'une rénovation thermique au niveau KfW 70 est rentabilisé par les économies d'énergie au bout de 20 ans, sans prise en compte des aides et avec des prix des énergies stables. En second lieu, en admettant une augmentation des prix de l'énergie de 2% par an, les bénéfices issus des aides KfW et des économies d'énergie permettent de couvrir jusqu'à 90 % du coût *global* de la rénovation, largement plus que la part du surcoût lié à la seule performance énergétique. **Dans ce cas de figure, la rénovation énergétique permet donc de financer en très grande partie les autres travaux de réhabilitation et non l'inverse.**

11. DENA 2011 : dena-Sanierungsstudie Teil 2. Wirtschaftlichkeit energetischer Modernisierungen in selbstgenutzten Wohngebäuden.

tout en générant des gains de performance énergétique considérables. À l'inverse, dans le résidentiel privé, près de la moitié des rénovations de toitures et 65 % des ravalements de façade n'exploitent pas cette opportunité pour intégrer une isolation¹¹.

Étant donné son influence décisive sur l'équilibre économique et la cohérence technique des travaux, l'approche consistant à saisir les opportunités existantes devrait par conséquent être systématiquement intégrée dans tous les dispositifs politiques de sensibilisation, d'incitation et de réglementation. En effet, une telle approche permettrait de rapidement accélérer le rythme de rénovations thermiques tout en garantissant la viabilité économique des projets.

Enfin, l'articulation avec l'approche patrimoniale devrait également favoriser une meilleure prise en compte de la « valeur verte » du bien, aujourd'hui insuffisamment prise en compte par les acteurs du marché immobilier¹². Sur ce point, la « maison KfW » est devenue un label reconnu sur le marché allemand, démontrant bien la pertinence de l'attachement des aides financières à l'atteinte de niveaux de performance et de labels reconnus.

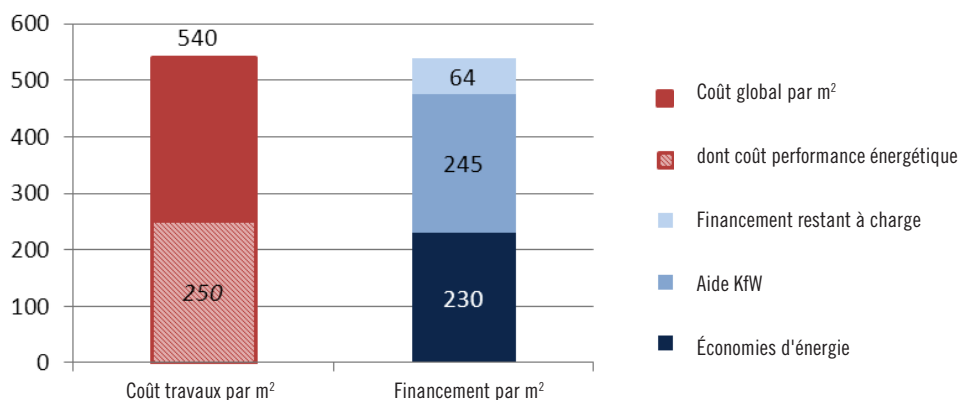
8. La « Synthèse de l'évaluation du crédit d'impôt développement durable » illustre ce différentiel avec les hypothèses de coût de référence issues de modélisations du CIREN et de l'Ademe, affichant un écart d'un facteur 3 environ (MEDDTL et al., 2011. Annexe 2, p. 17).

9. La part du surcoût lié à la performance énergétique dépend de l'état initial du bâtiment et du niveau de performance visé. Il peut être beaucoup moins élevé pour un bâtiment vétuste nécessitant une réhabilitation globale et plus élevé pour un bâtiment relativement récent. Pour l'Allemagne, voir Neuhoﬀ et al., 2011. Meeting Energy Concept Targets for Residential Retrofits in Germany, p. 6 ; pour la France : Ademe / Enertech 2011 : Bâtiments performants. Étude économique – Synthèse.

10. Le surcoût d'une isolation par l'extérieur peut être significativement réduit si l'opération est réalisée en lien avec un ravalement de façade qui permet d'absorber les coûts fixes (préparation du chantier, échafaudage, enduit, etc.). Le même constat s'applique pour la pose d'une isolation en lien avec une réhabilitation du toit.

11. Résultats de l'enquête de l'Observatoire permanent de l'amélioration énergétique du logement (OPEN), 2011, p. 14.

12. Ademe (2011). *Analyse préliminaire de la valeur verte pour les logements.*

Graphique 4. Coûts et financements des travaux de rénovation par m², en valeur actualisée nette pour une rénovation au niveau KfW 55

Source Iddri avec donnée Deno 2011

9. LES AIDES À LA RÉNOVATION : UNE RESSOURCE FINANCIÈRE POUR L'ÉTAT

Conduire une politique d'incitation à l'efficacité énergétique ambitieuse en période d'austérité budgétaire implique une réflexion approfondie sur le coût public de ces mesures. Deux facteurs doivent alors être pris en considération : l'effet de levier généré par l'investissement public et les effets macroéconomiques de cette politique, incluant les retours économiques pour les comptes publics.

Sur ces points, l'exemple de la KfW fournit un retour d'expérience intéressant. l'effet de levier pour les programmes de soutien à la rénovation a ainsi atteint un ratio de 1 : 11 en 2010 : avec 650 millions de fonds publics investis dans la bonification des prêts et les subventions, des investissements de 7,25 milliards d'euros ont pu être déclenchés¹³.

Partant de cet effet de levier, une analyse plus approfondie des impacts macroéconomiques a permis d'observer que **les autorités publiques récupèrent plus d'argent qu'ils n'investissent au départ** : pour un euro investi, entre 2 et 4 euros reviennent aux comptes publics, grâce au surplus d'impôts et de taxes générés par l'activité économique additionnelle¹⁴. Cette ana-

lyse permet d'illustrer qu'une politique ambitieuse de rénovation énergétique ne représente pas un fardeau pour les comptes publics, mais peut au contraire être un vecteur fort d'une relance économique verte, à deux conditions : disposer d'un effet de levier important entre fonds publics et investissements générés et injecter suffisamment de financement pour permettre la montée en puissance du rythme de rénovation dans les prochaines années. Une autre étude récente sur l'impact macroéconomique d'un programme de rénovation ambitieux jusqu'en 2050 estime la création de valeur additionnelle nette à entre 10 et 15 milliards d'euros par an contribuant à la création ou au maintien de jusqu'à 350 000 emplois avec un bénéfice net pour les comptes publics¹⁵.

Notons également que ces bilans ne prennent pas en compte les bénéfices environnementaux et la réduction de la précarité énergétique qui constituent des enjeux centraux de la transition énergétique.

10. LES RÉSULTATS DU PROGRAMME EN TERMES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

L'évaluation de l'efficacité des dispositifs doit prendre en compte les deux défis décrits en introduction, à savoir l'approfondissement des

13. En comparaison, le crédit d'impôt développement durable affiche un ratio de 1 : 4 avec un coût public très élevé dans le passé (jusqu'à 2,8 milliards d'euros en 2008), tandis que l'éco-prêt à taux zéro affiche un ratio similaire à celui de la KfW, pour une diffusion plus réduite (1,3 milliard d'euros d'investissements en 2010, 697 millions d'euros en 2011).

14. Kronenberg et al. (2012). *Macroeconomic Effects of the German Government's Building Rehabilitation Program*. La fourchette haute des résultats correspond à un scénario de création d'emplois, la fourchette basse à un scénario d'heures supplémentaires.

15. Böhmer et al. (2013). *Ermittlung der Wachstumswirkungen der KfW-Programme zum Energieeffizienten Bauen und Sanieren*. Cette étude inclut un bouclage macroéconomique plus abouti, incluant les effets induits par l'activité générée ainsi que les pertes dans le secteur énergétique. Elle se fonde sur les analyses ex-post pour construire plusieurs scénarios jusqu'en 2050.

rénovations thermiques (vers un niveau BBC-rénovation) et l'accélération du rythme de rénovation. Sur ce premier point, le dispositif de la KfW affiche une performance sensiblement meilleure, avec entre 60 000 et 150 000 rénovations « BBC » financés chaque année¹⁶. En prenant comme référence la performance énergétique moyenne du parc, cela représente un gain théorique de 70 % par opération. À l'inverse, en France, seuls 13 600 logements (essentiellement dans le logement social) ont obtenus le label « BBC-rénovation » entre 2009 et fin 2012¹⁷. Aucune donnée n'existe sur la performance atteinte après travaux pour l'éco-prêt à taux zéro et le CIDD, illustrant la nécessité de reformer le dispositif d'aides en intégrant des outils de suivi de l'efficacité des rénovations et des instruments politiques. L'idée de conditionner le versement des subventions à un suivi de la bonne réalisation des travaux pourrait à ce titre être une piste intéressante pour le débat français.

L'évaluation du rythme de rénovation représente un exercice délicat en raison des multiples définitions de ce qui constitue ou pas une rénovation thermique « lourde », terme le plus souvent utilisé sans référence à un niveau de performance ou un gain d'efficacité quantifié. Selon le périmètre retenu, le nombre de rénovations thermiques lourdes est ainsi régulièrement estimé à entre 100 000 et 200 000 par an en France et jusqu'à 300 000 en Allemagne¹⁸. Or, quel que soit le périmètre retenu, ces valeurs restent bien en deçà de l'objectif d'un rythme de rénovations de 2 % annuels, illustrant l'ampleur du défi.

CONCLUSION

La rénovation énergétique des bâtiments constitue le levier central d'une politique ambitieuse de maîtrise de la demande énergétique. Prenant en compte le double défi d'accélérer le rythme

de rénovation et d'approfondir l'ampleur de ces opérations, la présente étude poursuit l'objectif d'éclairer le débat sur l'élaboration des instruments politiques à travers d'une analyse comparée des dispositifs français et allemands.

L'analyse permet ainsi de mettre en lumière quelques facteurs clés du modèle de la KfW qui méritent une attention particulière dans le débat français sur l'ajustement des instruments politiques :

1) La capacité de la KfW à mobiliser des volumes de financements considérables à coût réduit sur les marchés constitue certainement un aspect qui doit entrer dans la discussion sur les nouveaux véhicules de financement en lien avec la Caisse des Dépôts, la Banque Publique d'Investissement et les institutions de tiers financement.

2) L'exigence de performance constitue un autre facteur essentiel pour favoriser le développement des rénovations thermiques lourdes, en lien avec le principe de progressivité des aides¹⁹. Sur ce point, l'approche allemande permet de voir que le standard BBC-rénovation constitue un niveau de référence cohérent avec les objectifs de long terme.

3) L'intégration de l'expertise professionnelle, autour du contrôle ex ante et ex post des travaux constitue certainement une approche pertinente pour assurer la qualité des travaux et le suivi des opérations, tout en fournissant une incitation supplémentaire à la formation des professionnels.

4) L'articulation avec la réglementation thermique et les labels de performance énergétique constitue un autre point essentiel pour la lisibilité et la transparence de l'ensemble des instruments. Sur ce point, l'approche allemande démontre la pertinence d'une harmonisation entre la réglementation thermique pour le neuf et pour l'existant (élément par élément) afin de pousser le marché vers le haut et rehausser le niveau d'ambition des rénovations.

5) Le retour d'expérience en Allemagne permet en outre d'observer qu'une rénovation énergétique ambitieuse peut être rentabilisée, à condition d'articuler les travaux liés à la performance énergétique avec une réhabilitation générale du bâti, afin d'en réduire le surcoût. Dans ce cas, les économies de facture et les aides supplémentaires peuvent même financer en grande partie les autres travaux de réhabilitation.

6) En ce sens, l'articulation avec l'approche patrimoniale constitue un élément décisif en vue de

16. En raison de la réduction des fonds alloués à la bonification, le nombre de rénovations lourdes a considérablement chuté en 2011 et 2012. Une nouvelle augmentation de l'enveloppe consacrée aux aides a cependant été annoncée en mars 2013.

17. L'éco-prêt logement social financé par le Fonds d'Épargne de la CDC met en œuvre plusieurs principes identifiés dans le dispositif allemand : progressivité des aides en fonction du gain d'efficacité réalisé, exigence de résultat en lien avec les labels de performance existants et articulation avec l'approche patrimoniale.

18. Voir par exemple l'enquête OPEN 2012 (135 000 rénovations lourdes en 2010) ou le chiffre cité dans le communiqué de presse du plan rénovation du 21 mars 2013 (150 000 rénovations en 2012 en incluant le logement social). À l'inverse, seulement 35 000 éco-prêt à taux zéro ont été distribués en 2012.

19. De manière similaire, le dispositif de l'éco-prêt logement social ne définit pas des niveaux de performance à atteindre après travaux, mais bien un critère de gain d'efficacité minimum (réduction d'au moins 80 kWh_{ep}/m²) pour être éligible au financement.

réduire le surcoût des rénovations thermiques. Sur ce point, la logique consistant à saisir les opportunités existantes en lien avec des travaux généraux de réhabilitation devrait être intégrée dans tous les instruments politiques. C'est également autour de cette même idée que devrait s'articuler l'actuelle réflexion sur une éventuelle obligation de rénovation, qui n'aurait de sens qu'à condition de se faire en lien avec les opportunités existantes.

7) Enfin, l'analyse macroéconomique illustre la pertinence d'une politique d'aide à la rénovation ambitieuse, celle-ci pouvant être le vecteur central d'une relance verte de l'économie. A condition de disposer d'un effet de levier suffisant, l'impact positif du programme de financement sur les comptes publics est un argument qui mérite une attention particulière dans le contexte budgétaire actuel.

Au-delà de ces principes vertueux, l'approche allemande reste lacunaire sur d'autres aspects, notamment en ce qui concerne l'adéquation des aides avec les besoins des ménages plus modestes et des copropriétés. Sur ces points, l'innovation française autour des programmes dédiés à la précarité énergétique et au développement du tiers financement peut s'avérer plus pertinente. Il n'est donc pas question de répliquer le modèle allemand, mais bien d'en extraire les points forts qui pourraient représenter une contribution utile à l'amélioration du dispositif français, en adéquation avec les objectifs de la transition énergétique. Le dispositif de l'éco-prêt logement social qui applique d'ores et déjà en grande partie ces principes permet par ailleurs de démontrer la faisabilité et la pertinence de l'application de ces principes dans le contexte français. ■

ANNEXE

Les parcs de logements en France et en Allemagne		
	France	Allemagne
Informations générales sur le parc de logements		
Surface cumulée des logements	2,5 milliards m ²	3,45 milliards m ²
Nombre logements (résidences principales)	27,8 millions	36 millions
Part des logements en maisons individuelles	58 %	47 %
Part des logements en immeubles collectifs	42 %	53 %
Part propriétaires occupants	58 %	46 %
Part locataires (dont locataires du public)	42 % (18 %)	54 % (6 %)
Population en 2011 (en 2050) en millions*	63 (69)	82 (72)
Performance énergétique du parc		
Consommation d'énergie finale moyenne par m ²	186 kWh/m ² .an	177 kWh/m ² .an
Part logements construits avant la première RT	66 %	74 %
Part logements consommant plus de 150 kWh _{ep} /m ² .an	79%	78%
Taux de renouvellement du parc**	0,1 %	0,05 %
Part des énergies de chauffage dans les logements		
Gaz	44%	49%
Electricité	33%	4%
Fioul	15%	28%
Réseaux chaleur	4%	13%
Bois et autres	5%	6%

Sources : Ademe 2012, DENA 2012

* Uniquement France métropolitaine pour la France. La valeur 2050 correspond au scénario « fécondité haute » de l'INSEE (2010), la projection la plus basse se situant à 58 millions. Projection de l'office fédéral des statistiques pour l'Allemagne.

** Le taux de renouvellement se définit comme la part de logements détruits remplacés par du neuf. Il est donc très inférieur au rythme de constructions neuves, qui représentent essentiellement un accroissement de la taille du parc existant.

La rénovation thermique des bâtiments en France et en Allemagne : quels enseignements pour le débat sur la transition énergétique ?

Andreas Rüdinger (Iddri)

PUBLICATIONS DE L'IDDRI

- Spencer, T., Stevenson, J. (2013). « EU Low-Carbon Investment and New Financial Sector Regulation: What Impacts and What Policy Response? », Iddri, *Working Papers* n°05/13.
- Pourouchottamin, P., Barbier, C., Chancel, L., Colombier, M. (2013). « Nouvelles représentations des consommations d'énergie », *Cahiers du CLIP* n°22, avril 2013.
- Chappoz, L. (2013), « Les politiques d'efficacité énergétique en France et en Allemagne : quand deux voisins empruntent des chemins différents », Iddri, *Studies* n°04/13.
- Rüdinger, A. (2012). « L'impact de la décision post-Fukushima sur le tournant énergétique allemand », Iddri, *Working Papers* n°05/12.

Publications disponibles en ligne sur : www.iddri.org

Institut de recherche sur les politiques, l'Institut du développement durable et des relations internationales (Iddri) a pour objectif d'élaborer et de partager des clés d'analyse et de compréhension des enjeux stratégiques du développement durable dans une perspective mondiale. Basé à Paris, l'Iddri accompagne les différents acteurs dans la réflexion sur la gouvernance mondiale des grands problèmes collectifs que sont la lutte contre le changement climatique, la protection de la biodiversité, la sécurité alimentaire ou l'urbanisation et participe aux travaux sur la redéfinition des trajectoires de développement.

L'Iddri porte une attention toute particulière au développement de réseaux et de partenariats avec les pays émergents et les pays les plus exposés aux risques, de façon à mieux appréhender et partager différentes visions du développement durable et de la gouvernance. Afin de mener à bien son action, l'Iddri s'insère dans un réseau de partenaires issus des secteurs privé, académique, associatif ou public, en France, en Europe et dans le monde.

Institut indépendant, l'Iddri mobilise les moyens et les compétences pour diffuser les idées et les recherches scientifiques les plus pertinentes en amont des négociations et des décisions.

Ses travaux sont structurés transversalement autour de cinq programmes thématiques : gouvernance, climat, biodiversité, fabrique urbaine et agriculture.

L'Iddri publie trois collections propres : les *Working Papers* permettent de diffuser dans des délais brefs des textes sous la responsabilité de leurs auteurs ; les *Policy Briefs* font le point sur des questions scientifiques ou en discussion dans les forums internationaux et dressent un état des controverses ; enfin, les *Studies* s'attachent à approfondir une problématique. L'Iddri développe en outre des partenariats scientifiques et éditoriaux, notamment dans le cadre de la publication de *Regards sur la Terre*, fruit d'une collaboration avec l'Agence française de développement, The Energy and Resources Institute et Armand Colin.

Pour en savoir plus sur les activités et les publications de l'Iddri, visitez www.iddri.org