



**HAL**  
open science

## **PRIX DE LA RENOVATION ET ORGANISATION DE LA FILIERE**

Catherine Grandclément, Aurélie Tricoire, Dominique Osso, Stanislas  
Nösperger, Marie-Hélène Laurent

► **To cite this version:**

Catherine Grandclément, Aurélie Tricoire, Dominique Osso, Stanislas Nösperger, Marie-Hélène Laurent. PRIX DE LA RENOVATION ET ORGANISATION DE LA FILIERE. [Rapport de recherche] ADEME. 2018. hal-02153819

**HAL Id: hal-02153819**

**<https://edf.hal.science/hal-02153819v1>**

Submitted on 12 Jun 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

MAI  
2018

---

# PRIX DE LA RENOVATION ET ORGANISATION DE LA FILIERE

---

Formation des prix et dynamiques  
socio-organisationnelles de la  
rénovation énergétique résidentielle en  
France - projet PROFIL

---

**Rapport de recherche**



En partenariat avec :



## REMERCIEMENTS

À l'ADEME, nous remercions vivement Marie-Laure Nauleau qui a piloté ce projet avec le souci d'organiser une discussion scientifique autour de ce travail. Nous remercions également Albane Gaspard d'avoir pris part à cette discussion ainsi que Jonathan Louis et Pierre-Edouard Vouillamoz d'avoir contribué à questionner nos résultats. Ceux-ci ont grandement bénéficié de la discussion.

À EDF, nous remercions Sabine Mirtain-Roth, Elisabeth Tatreux, William Lombardet, Laurent Poisson, Emmanuelle Boudot, Hélène Pulce, Christine Plaud, Philippe Mariotti, Christine Lamberti et Sophie Pottier, de leur aide et de leur soutien vis-à-vis de ce travail.

Au CSTB, nous remercions Olivier Teissier de la Direction des Analyses et Études Économiques, Mathieu Rivallain de la Division Réhabilitation et Gestion de Parc, Jean Christophe Visier de la Direction Énergie Environnement et Hervé Charrue et Julien Hans de la Direction de la Recherche.

Nous adressons enfin nos remerciements les plus appuyés à toutes les personnes qui ont accepté de nous recevoir en entretien, tout particulièrement les professionnels de la rénovation et ceux qui nous ont facilité le contact avec ces professionnels.

## CITATION DE CE RAPPORT

**C.Grandclément, A.Tricoire, D.Osso, S.Nösperger, M-H.Laurent. 2018.** Prix de la Rénovation et Organisation de la Filière. 219 pages.

Cet ouvrage est disponible en ligne [www.ademe.fr/mediatheque](http://www.ademe.fr/mediatheque)

La responsabilité du contenu de la présente publication incombe à ses auteurs et ne peut en aucun cas être considéré comme reflétant le point de vue de leur organisation.

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (art. 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé de copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.

### **Ce document est diffusé par l'ADEME**

20, avenue du Grésillé

BP 90406 | 49004 Angers Cedex 01

**Numéro de contrat : 1510C0040**

**Projet de recherche coordonné par : Catherine Grandclément**  
**Appel à projet de recherche : Bâtiments responsables à l'horizon 2020 » (axe 4 «Socio-économie appliquée à la rénovation »)**

**Coordination technique - ADEME :** Nauleau Marie-Laure  
Direction/Service : Economie et Prospective

# SYNTHÈSE GÉNÉRALE

## POINTS CLÉS

- ◆ Les prix des travaux de rénovation énergétique du secteur résidentiel privé présentent une forte dispersion en France.
- ◆ Cette dispersion est inhérente à la non-standardisation des chantiers du résidentiel privé.
- ◆ Elle s'explique par :
  - des raisons techniques propres aux travaux (taille et accessibilité du chantier, type de prestation) ;
  - des raisons liées à la gestion des entreprises (capacité de calcul et de maintien de la marge, saisonnalité) ;
  - des raisons liées à la demande et au marketing (zone géoclimatique, marque, notion de 'bon client').
- ◆ À ces raisons, s'ajoute le coût de la coordination entre l'offre et la demande (définition de la prestation, opacité des prix, incertitudes sur la qualité, effets de réputation, risques pour le client et pour le professionnel).
- ◆ Cette situation n'est pas exceptionnelle en Europe.
  - Les prix ne sont pas plus transparents ailleurs et pas systématiquement moins élevés.
  - Partout, la question de la qualité se trouve au cœur des difficultés de massification de la rénovation énergétique performante.
- ◆ En conséquence, le levier de massification de la rénovation énergétique est moins le prix (même s'il demeure un levier) que la coordination de la rencontre entre l'offre et la demande, ce qui suppose de traiter deux sujets majeurs :
  - La définition des travaux à mener et la maturation de la demande, aujourd'hui largement opérés par les artisans et entreprises lors de la réalisation du devis, ce qui a un coût significatif.
  - La garantie de qualité des travaux, alors que les malfaçons et insatisfactions freinent le lancement de travaux par les ménages ou conduisent ces derniers à accepter des prix élevés.

## Contexte et enjeux de la recherche

PROFIL (« Prix de la rénovation et organisation de la filière ») est un projet de recherche qui a été mené en consortium par EDF R&D et le CSTB en 2016 et 2017. Ce projet répond à l'édition 2014 de l'appel à projet de l'ADEME « Vers des bâtiments responsables à l'horizon 2020 » (axe 4 : socio-économie appliquée à la rénovation).

Les prix des travaux sont identifiés par les pouvoirs publics comme l'un des freins majeurs à la massification de la rénovation énergétique. En effet, la rénovation du parc de logements français constitue un défi face auquel les pouvoirs publics ont développé une série d'instruments incitatifs devant permettre l'atteinte des objectifs du « facteur 4 » via le marché plutôt que par l'obligation

réglementaire. Ces instruments (CEE<sup>1</sup>, crédit d'impôt, éco-PTZ<sup>2</sup>, DPE<sup>3</sup>, TVA réduite, aides diverses, etc.) ont eu une efficacité réelle quant au développement d'un marché de la rénovation et à l'augmentation de l'efficacité énergétique du parc. Pour autant, l'accroissement de la taille du marché n'a pas conduit aux effets d'échelle (pour les produits) et d'apprentissage (pour la mise en œuvre) que l'on aurait pu espérer. Au contraire, les prix n'ont cessé d'augmenter, à un rythme supérieur à l'inflation, laissant penser à des comportements de captation des aides par certains acteurs. En outre, l'hétérogénéité constatée des prix ne permet pas au décideur des travaux d'utiliser le signal prix comme un indicateur fiable de qualité, les raisons des écarts de prix entre devis restant assez opaques pour le particulier et parfois même pour les professionnels du secteur. Finalement, la diversité et l'opacité des prix constituent une difficulté pour la puissance publique et l'évaluation de la justesse de ses choix financiers. Autrement dit, le prix des travaux de rénovation énergétique constitue un enjeu fort de connaissance pour le développement du secteur.

## Principaux résultats

### Une forte dispersion du prix des travaux

Les prix des travaux de rénovation énergétique en résidentiel diffus (i.e. majoritairement des travaux en maison individuelle décidés par un propriétaire occupant) présentent, en France, une forte dispersion : pour un même type de travaux, les prix varient le plus souvent du simple au double, voire dans une fourchette allant de 1 à 3. C'est cette caractéristique du prix des travaux que la recherche PROFIL s'est attachée à expliquer, permettant dans le même temps de révéler nombre de mécanismes cruciaux pour la compréhension du fonctionnement des marchés de la rénovation.

La recherche PROFIL éclaire la composition des prix des travaux de rénovation énergétique tels qu'ils sont observés au niveau des entreprises du bâtiment et des clients finaux, en mobilisant une double approche : technico-économique par l'analyse quantifiée d'un grand nombre de factures de travaux (plusieurs milliers) ; sociologique par l'étude de terrain des pratiques d'établissement de devis des artisans et professionnels du bâtiment (plus de trente entreprises interrogées). Cette double approche est complétée d'un éclairage sur la situation de quelques pays européens (Allemagne, Belgique, Grande-Bretagne et Union européenne).

### Les facteurs explicatifs de la variation des prix

#### Le rôle des caractéristiques techniques du chantier

La recherche PROFIL permet ainsi d'identifier les raisons de la grande variabilité des prix des travaux. La dispersion des prix est inhérente à la non-standardisation des chantiers en résidentiel privé. Ce sont des raisons techniques qui expliquent en grande partie la dispersion des prix des travaux de rénovation énergétique. Ces raisons techniques sont appréhendées et quantifiées par l'analyse de factures : effet de quantité (surface traitée, nombre de fenêtres, d'unités pour un PAC air-air multi-split, etc.), effet d'échelle (baisse du prix au mètre carré selon la surface traitée) et d'autres caractéristiques techniques : puissance surfacique installée (kW/m<sup>2</sup>) pour les PAC ; performance technique (COP, R), mise en œuvre de l'isolation des murs par l'intérieur ou l'extérieur, etc. Ces raisons techniques ont été confirmées par les entretiens menés avec les

---

<sup>1</sup> Certificat d'Économie d'Énergie.

<sup>2</sup> Prêt à Taux Zéro.

<sup>3</sup> Diagnostic de Performance Énergétique.

professionnels du bâtiment (quantités posées, taille du chantier, spécificités techniques, etc.), qui ont également permis d'identifier d'autres facteurs techniques, notamment l'accessibilité du chantier (impact sur les temps de trajet, impact sur la main d'œuvre nécessaire au chargement/déchargement des matériaux et équipements).

### **Le rôle de la gestion des entreprises et du contexte local**

Les caractéristiques des entreprises et de leur gestion constituent le deuxième élément explicatif de la variabilité des prix. Ainsi, on montre par l'analyse de factures que l'effectif de l'entreprise a, en tendance (mais non de façon systématique), un effet haussier sur les prix, les prix étant plus élevés pour les entreprises de plus grande taille. Cela peut s'expliquer par des frais de structure et de gestion plus élevés qui ne viendraient pas compenser un possible pouvoir de négociation (sur les volumes d'achat de matériels) avec les grossistes mais également par une meilleure gestion des entreprises de grande taille qui calculent et « tiennent » leurs marges, alors que l'enquête de terrain a montré que les entreprises sont quelquefois sous-équipées en outils de gestion et qu'il leur arrive de réaliser des chantiers à perte. Ainsi, en règle générale, la marge ne fait pas l'objet d'un calcul poussé. Les professionnels s'appuient sur un calcul simplifié, soit à partir d'un coefficient multiplicateur appliqué à un équipement qui constitue la partie centrale du devis (un système technique de type chaudière), soit à partir d'un « rétro-calcul » de ce qui reste, lorsque les charges, notamment de main d'œuvre, ont été déduites du prix final au mètre carré. À ce calcul de marge s'ajoutent des considérations sur l'intérêt du chantier pour l'entreprise (proximité géographique, faisabilité technique) et la nécessité ou non de le gagner (gestion du plan de charge), qui conduisent à ajuster le prix final proposé au client.

De même, la classification des entreprises émettrices des factures étudiées conduit à relever que celles appartenant aux secteurs d'activité les plus éloignés de l'action de rénovation (services, commerce de gros, activités holding, vente à domicile, autres...) présentent des effets à la hausse sur les prix. Pour certains types de travaux, quand l'activité déclarée de l'entreprise diffère de celle correspondant au type de travaux étudiés (e.g. travaux de menuiserie pour l'installation d'une PAC, installation électrique pour la pose de fenêtres...), cela conduit à des prix des travaux supérieurs à ceux pratiqués par les entreprises spécialistes du type de travaux. La diversité des entreprises et leur gestion apparaissent donc comme des facteurs explicatifs de la variation des prix.

Enfin, le fait que les bâtis et les besoins diffèrent d'une région à l'autre et que les professionnels aient un périmètre géographique d'action limité, a pour conséquence que le marché de la rénovation se compose en fait d'une myriade de marchés, très localisés et entre lesquels les prix ne sont pas les mêmes et la concurrence ne joue pas de la même façon.

### **L'effet sur le prix des aspects liés à la demande et des variables marketing**

Le prix figurant sur le devis est le résultat d'une estimation tenant au chiffrage du chantier (métrés, matériaux...) et il est ajusté selon différents paramètres, parmi lesquels la « qualité du client » tient une part. L'estimation de la « qualité du client » se fait notamment à l'occasion du premier rendez-vous entre l'entreprise et le client. L'entreprise cherche à identifier le profil du client (par exemple, un client compréhensif, non procédurier permettra que le chantier se déroule sereinement), à savoir si le client a les moyens de financer les travaux et prend aussi en compte sa capacité de recommandation auprès d'autres clients (le bouche-à-oreilles étant le principal vecteur publicitaire de ce marché).

Ce rôle de la demande dans les critères de variation du prix est corroboré par l'étude des factures. Il ressort ainsi de l'étude technico-économique que la zone géoclimatique a un impact sur le prix. Globalement, les travaux de rénovation énergétique, quelle que soit leurs natures, ont un prix plus élevé en zone H1 (hiver continental) qu'en zone H3 (hiver méditerranéen). La zone H2 (hiver océanique) étant entre ces deux extrêmes ou voisine de la zone H1. Une explication de ces écarts

pourrait tenir au consentement à payer des ménages qui serait plus élevé en zone à climat rigoureux (zone H1) car la part de la facture énergétique liée au chauffage est plus importante.

Par ailleurs, la marque des systèmes thermiques a un effet avéré sur le prix. Le marketing est donc un critère de dispersion des prix.

### **Le coût de la rencontre de l'offre et de la demande**

Enfin, l'étude sociologique des pratiques de terrain des professionnels du bâtiment a conduit à mettre en évidence l'existence d'un coût qui ne figure pas en tant que tel sur les devis mais qui est, de fait, embarqué dans le prix des travaux : le coût de la rencontre entre l'offre et la demande. En effet, l'une des caractéristiques de ce marché est que l'offre et la demande ne se découvrent pas d'emblée. Les professionnels font en effet peu de publicité et affichent peu leur offre. Le principal canal publicitaire est, en réalité, le bouche-à-oreilles. Du côté des clients, l'expression de leur demande ne va pas de soi et suppose un processus de tâtonnement auprès de différents intermédiaires pour élaborer le projet et son financement.

Au cours du processus de rencontre entre l'offre et la demande s'élabore la définition de la prestation qui est un paramètre primordial du niveau du prix. Compte-tenu de la technicité des travaux et de la diversité possible des diagnostics et préconisations (existence de plusieurs options permettant d'atteindre une performance énergétique similaire), les professionnels du bâtiment disposent d'une expertise spécifique. D'un côté, le professionnel estime techniquement ce qu'il convient de faire, de son point de vue et compte-tenu de ses compétences, souhaits et contraintes (niveau de marge associé à telle préconisation, planning, par exemple), tandis que, de l'autre, le client exprime des souhaits et des demandes. Pour faire converger ces deux points de vue il y a, *a minima*, une négociation puis un accord entre professionnel et client. Cependant, l'entente nécessaire à la conclusion de la transaction ne porte pas seulement sur des spécifications techniques mais également sur la qualité de la relation personnelle entre le professionnel et le client. En effet, dans un marché opaque (incertitudes sur la qualité de définition et d'exécution de la prestation, pour le client ; incertitudes sur la qualité du client, pour le professionnel), la confiance joue un rôle clé. Que le client et le professionnel estiment mutuellement qu'ils peuvent se faire confiance est sans doute aussi important pour l'enclenchement des travaux de rénovation que la pertinence de la préconisation de travaux, et, pour une partie des clients, sans doute plus importante que le prix. Ce processus de rencontre entre l'offre et la demande est long et son coût est essentiellement supporté par les professionnels via la réalisation des devis, dont une petite partie seulement sera convertie en affaires signées. Or la réalisation de devis est, non seulement une activité complexe (enjeu du bon chiffre) mais aussi une activité consommatrice de temps (visite clientèle, rédaction du devis voire présentation du devis au client) et, dans de nombreux cas, la réalisation d'une prestation à titre gratuit (étude technique susceptible d'être utilisée par le client pour faire lui-même les travaux ou les faire faire par une autre entreprise). La rencontre de l'offre et de la demande constitue donc un élément à part entière du coût des travaux.

### **Des prix globalement justes ?**

En conclusion, les prix observés peuvent différer du prix que l'on estime objectivement « correct » (i.e. sur une base purement technique) mais cela ne signifie pas que les prix soient particulièrement « déraisonnables ». Les prix intègrent des dimensions qualitatives : accessibilité du site, qualité de travail (respect des délais, propreté...), prédictibilité des aléas techniques propres à une rénovation qui les rendent « justes » ou « acceptables » dans la pratique. Il convient également d'ajouter à cela que le prix des travaux inclut de fait le coût de la phase de rencontre entre l'offre et la demande : définition des travaux, construction d'une relation de confiance, réalisation du devis, etc. Un prix de référence simplement technique n'est ainsi pas suffisant pour déterminer le prix probable des travaux de rénovation.

Pour terminer, il faut souligner que la recherche PROFIL n'a pu être exhaustive dans la recherche des déterminants de la formation du prix des travaux telle qu'elle s'établit entre le professionnel et le client final. Ainsi certaines caractéristiques de l'offre n'ont pu être captées dans les factures telles que nous en disposons. Certaines caractéristiques de la dynamique économique locale manquaient également alors qu'elles auraient pu être utilement explorées : données de revenu à la maille du ménage ou critères d'intensité concurrentielle à l'échelle locale. Plus globalement, c'est l'ensemble de l'aspect « demande » qui mériterait d'être approfondi. L'analyse de factures n'a pu prendre en compte les informations concernant le ménage payeur car elles ne figuraient pas sur les factures tandis que l'étude sociologique de terrain ne portait pas sur les critères de choix des ménages.

### **En Europe, la situation française n'est pas exceptionnelle**

En prenant des points de comparaison en Europe, la recherche PROFIL permet également de montrer que la situation française n'est pas exceptionnelle.

Concernant les prix, ceux-ci ne sont pas plus transparents et pas systématiquement moins élevés ailleurs en Europe. On observe certes une différence de prix sensible pour l'isolation des combles perdus entre le Royaume Uni et la France mais la comparaison Allemagne-France montre des écarts semblant moindres et n'allant pas tous dans le même sens. En outre, il est compliqué de comparer des prix relevant de périmètres de prestations différents et formés dans des contextes fiscaux hétérogènes.

Concernant la filière et l'organisation du marché, on trouve beaucoup de similitudes entre les pays : atomicité des entreprises du bâtiment, faible part du marché de la rénovation consacrée à la performance énergétique, nombre et prégnance des outils de stimulation du marché de la rénovation des particuliers – ce dernier point indiquant que la rénovation énergétique n'est pas un marché « auto-porteur » mais qu'il a besoin d'être incité et encadré.

L'enjeu de la qualité des travaux est également un problème récurrent en Europe. Il n'y a, ainsi, pas de relation entre les niveaux de prix et la massification : l'Allemagne, pays présenté comme ayant les dispositifs les plus efficaces et le marché le plus satisfaisant, a souvent les prix les plus élevés des pays étudiés. Des prix bas ne sont donc pas synonymes de flux de rénovation élevés, c'est la qualité des travaux et la confiance en la filière qui déterminent le volume du marché. Ce besoin de confiance vient « perturber » la formation des prix.

Tous les pays sont à la recherche de la meilleure façon de procéder sur leurs marchés nationaux. Aucun ne semble avoir encore trouvé la solution optimale. Même en Allemagne, des problèmes persistent (ex : qualité des contrôles des actions de rénovation), et le pays est confronté à une stagnation des flux de rénovation soutenues par la KfW<sup>4</sup>.

Les pays cherchent à augmenter la confiance dans le marché en suivant deux axes : d'une part, évaluer la qualité des travaux et des acteurs ; d'autre part, intégrer un nouvel acteur tiers coordinateur.

---

<sup>4</sup> Établissement de crédit pour la reconstruction (*Kreditanstalt für Wiederaufbau*).

## **Implications et perspectives**

Les implications opérationnelles de cette recherche peuvent être résumées en trois points.

### **1. Sortir le débat de sa sur-focalisation sur le prix**

Compte-tenu des raisons de la dispersion des prix, liée au caractère éminemment singulier des opérations de rénovation, mieux vaut considérer le prix non comme le levier unique de la massification de la rénovation énergétique mais comme une réalité incontournable à prendre en compte dans les stratégies des opérateurs de la massification.

En outre, il convient de garder à l'esprit que les prix, en France, ne sont pas systématiquement plus élevés qu'ailleurs. La discussion sur le prix est indissociable de celle sur la qualité et sur la coordination de la rencontre entre l'offre et la demande qui sont les vrais leviers de la massification. Pour traiter des enjeux de qualité des travaux et de coordination de la rencontre entre l'offre et la demande, il conviendrait de travailler en concertation avec l'ensemble de la filière et des parties prenantes pour définir les actions permettant de répondre à ces besoins bien identifiés.

### **2. Mettre au cœur du sujet la qualification des travaux**

La prescription des travaux à effectuer est aujourd'hui fusionnée dans l'étape du devis qui est une proposition commerciale. Or la phase de qualification des travaux est cruciale dans le parcours client de la rénovation. Il devrait ainsi être possible de faire apparaître cette phase et de la valoriser en tant que telle. Mais sans adopter de règle unique pour toutes les situations : il faut avoir des approches distinctes pour les différents marchés de la rénovation. Sur le remplacement de chaudière, il n'est pas nécessaire d'intervenir en qualification du besoin ; sur une ITE davantage et sur un bouquet de travaux, il faudrait aller jusqu'à la maîtrise d'œuvre. Cela pourrait s'articuler avec le passeport rénovation et la question de son financement se pose (éligibilité aux certificats d'économie d'énergie (CEE) ou au crédit d'impôt pour la transition énergétique (CITE) ?).

Autrement dit, cela correspondrait à deux pistes de travail :

- Distinguer la prescription des travaux de la proposition commerciale.
- Accompagner le client, intermédiaire l'offre et la demande en développant le rôle du tiers de confiance.

### **3. Travailler également sur les leviers financiers et certains composants du prix**

Cela étant, la baisse du prix des travaux a bien évidemment un intérêt et ne relève pas de l'impossibilité. Le levier de la baisse des prix n'est pas forcément la réduction des marges des artisans mais se trouve davantage sur la professionnalisation de la gestion des entreprises ; sur la rationalisation de l'ensemble de la filière (industriels, négociants, grossistes, artisans), et sur la simplification des exigences administratives posées par les pouvoirs publics. D'autres leviers se trouvent également du côté de l'intermédiation et des offres groupées ainsi que du diagnostic des travaux...

Enfin, un levier important pour passer l'obstacle économique se trouve du côté du financement des travaux. Des évolutions significatives sont en cours avec la transformation du CITE en prime à l'engagement des travaux ainsi qu'avec certains programmes CEE visant à réduire notablement le reste à charge des ménages. Cependant, certaines innovations de financement des travaux (tiers financement, par exemple), susceptibles de débloquer une partie des travaux, semblent peiner à se mettre en place.

#### 4. Des points aveugles à éclairer par de futures recherches

Si la recherche PROFIL a permis d'apporter des connaissances nouvelles et robustes sur un aspect notablement sous-étudié et problématique du marché des travaux, elle permet aussi d'identifier de nouveaux points aveugles de l'économie de la rénovation énergétique des particuliers. Ces points aveugles se situent en deux directions :

- Vers l'amont, où il paraît nécessaire de travailler sur la formation du prix tout au long de la chaîne qui va des fabricants aux artisans et de mieux comprendre la répartition de la valeur et les rôles des différents intermédiaires.
- Vers l'aval, où les pratiques des clients nécessitent d'être examinées : comment les clients choisissent-ils leurs professionnels ? Quel est leur propension à payer plus cher une promesse de qualité ?

Comblant ce défaut de connaissances permettrait de compléter notre analyse des facteurs de la dispersion des prix de la rénovation et de proposer des voies supplémentaires d'optimisation du marché.

Pour terminer, il faut aussi indiquer que chacun des points possibles d'évolution du marché listés ci-dessus devrait amener à de nouveaux travaux de recherche. En outre, la recherche PROFIL a contribué à la production de connaissances nouvelles, non seulement sur la formation des prix des travaux mais aussi sur la dynamique de la rencontre entre l'offre et la demande et les conditions d'exercice du métier de professionnel du bâtiment qui sont particulièrement mal connues. Or cette recherche mériterait d'être poursuivie, et notamment sur la connaissance des modes de gestion des entreprises et l'identification de leviers de rationalisation de ceux-ci. D'autres travaux pourraient être menés sur les conditions d'appropriation des matériaux et techniques performants par les artisans, car, à l'heure actuelle, la performance toujours plus poussée des matériaux et équipements achoppe parfois sur les enjeux de pose et de mise en œuvre. Enfin, et en lien avec ces remarques sur les conditions de rencontre de l'offre et de la demande et sur le travail des professionnels du bâtiment, c'est tout l'écosystème d'acteurs du marché de la rénovation énergétique des particuliers, et notamment les intermédiaires de type comptables, banquiers, formateurs, guichet unique de l'administration, programmes d'aides, etc. qu'il conviendrait d'étudier et d'analyser pour mieux comprendre et pouvoir agir sur les décisions de travaux.

## Synthèses détaillées par livrable

### Résultats de l'étude technico-économique des factures : le primat technique de la dispersion des prix

#### L'analyse de factures permet d'expliquer une partie seulement de la dispersion des prix

Au plan quantitatif, deux jeux de factures réelles datant de 2012 ont été analysés. L'un dit « économique » se compose de plusieurs milliers de factures par type de travaux pour six lots de travaux (isolation de combles ou toitures ; isolation des murs ; fenêtres ; chaudière individuelle à condensation ; PAC<sup>5</sup> air/eau ; PAC air/air). L'autre jeu de factures, dit « technique », a fait l'objet d'une analyse plus fine des items de la facture et se compose de plusieurs centaines de factures par lot de travaux.

L'analyse quantitative de ces jeux de factures, sur la base de modèles statistiques mêlant des variables qualitatives et quantitatives, permet ainsi d'expliquer environ la moitié de la variation du prix. Cependant, cette capacité explicative des analyses menées sur les factures n'explique que la moitié de la variation du prix et reste très variable selon le type de travaux. Ainsi l'analyse quantitative explique « bien <sup>6</sup> » certains types de travaux (PAC, combles, chaudières à condensation) et d'autres « moins bien<sup>7</sup> » (fenêtres, ITE<sup>8</sup>). Cela peut être lié à l'homogénéité ou à l'hétérogénéité des types de prestation qui se trouvent derrière ces intitulés : on explique 70 % de la variation du prix de la PAC air/air parce qu'il s'agit d'un produit bien identifié et relativement standardisé avec des critères de variation des prix apparents sur la facture, alors que l'on n'explique que 20 % de la variation des prix de l'isolation des murs ou des fenêtres parce qu'il s'agit d'une catégorie large et que les critères de différenciation des prestations n'apparaissent pas sur la facture.

#### Les caractéristiques techniques des travaux sont la principale raison de la variation du prix

Les variables techniques extensives (e.g. surface traitée, nombre de fenêtres) sont identifiées comme les principales raisons de la variation du prix en valeur absolue (i.e. en € HT). Une fois les dimensions techniques extensives neutralisées via le prix surfacique (i.e. en €/m<sup>2</sup>), les variables principales qui expliquent les variations de prix restent techniques. Il s'agit de la puissance surfacique installée (kW/m<sup>2</sup>) pour les PAC ; de la surface traitée (m<sup>2</sup>)(effet d'échelle) ; et de caractéristiques techniques particulières (e.g. PAC air-air multi-split, isolation des murs par ITE vs. ITI<sup>9</sup>...). Des variables de performance technique du produit (COP, R) entrent aussi dans l'explication de la variation du prix. Cependant, comme nous n'étudions que des travaux performants (i.e. éligibles aux CEE) avec de relativement faibles écarts de performance, les variables techniques liées à cette performance (e.g. rendement, résistance thermique) ne sont explicatives de la variation des prix que pour les travaux d'ITE et l'installation d'une PAC air-eau.

---

<sup>5</sup> Pompe à chaleur.

<sup>6</sup> À hauteur de 50 % de la variation minimum.

<sup>7</sup> À hauteur de 20 % de la variation maximum.

<sup>8</sup> Isolation thermique par l'extérieur (murs).

<sup>9</sup> Isolation thermique par l'intérieur (mur).

## **Certaines variables socio-économiques complètent l'explication de la dispersion des prix**

Outre ces variables techniques, attendues comme facteurs explicatifs de la construction des prix, est mise en évidence l'importance d'une autre famille de variables qui n'est généralement pas étudiée. Il s'agit de variables socioéconomiques. Ont ainsi été étudiés les effets du revenu médian des ménages de la commune où sont réalisés les travaux, de la zone climatique, de la valeur ajoutée régionale du secteur de la construction, du nombre d'entreprises RGE (Reconnu Garant de l'Environnement) par ménage dans la commune...

Il ressort que la zone géoclimatique a un impact sur le prix. Globalement, les travaux de rénovation énergétique quelle que soit leur nature ont un prix plus élevé en zone H1 qu'en zone H3. La zone H2 étant entre ces deux extrêmes ou voisine de la zone H1. Il est difficile d'interpréter facilement l'origine de cet écart. Une explication possible pourrait être le consentement à payer des ménages qui serait plus élevé en zone à climat rigoureux (zone H1) car la part liée au chauffage de la facture énergétique est plus importante. La problématique de concurrence entre professionnels et les types de travaux ne peut expliquer l'existence des écarts entre zones toujours dans le même sens. L'activité économique régionale (revenu communal, RGE ‰ ménages, valeur ajoutée...) a des effets très faibles et des impacts qui varient (positifs ou négatifs) selon les types de travaux. On peut cependant supposer que les variables utilisées sont insuffisamment précises et que des données de revenu à la maille du ménage ou des critères d'intensité concurrentielle à la maille de la commune permettraient de poursuivre l'analyse.

## **L'effet sur le prix de certaines variables marketing et commerciales**

La marque des systèmes thermiques a un effet avéré sur le prix. Cet effet marque n'est pas identifiable sur d'autres types de travaux. Ainsi, en ce qui concerne les travaux d'isolation, la marque des produits installés ne nous est généralement pas accessible.

Des données telles que l'effectif de l'entreprise, son activité principale, son affiliation à un réseau commercial ont également été examinées. Ainsi, l'effet du réseau commercial est variable et dépend du réseau lui-même, certains ayant un impact haussier sur les prix tandis que d'autres ont un effet orienté à la baisse. L'appartenance à un réseau commercial ne garantit donc pas un niveau de prix plus faible qu'avec une entreprise non affiliée. En majorité, cependant, les entreprises n'appartiennent à aucun réseau commercial.

L'effectif de l'entreprise induit également un effet haussier sur les prix, les prix étant plus élevés pour les entreprises de plus grande taille, même si des effets non linéaires sont observés. En ce qui concerne les toutes petites structures sans aucun salarié, les prix sont plus élevés que les entreprises de taille un peu supérieure (1 à 5 salariés). Il convient donc d'être prudent quant à la généralisation de nos observations.

L'effet du secteur d'activité est complexe à étudier car les entreprises déclarent l'activité principale (ou leur activité historique) de leur entité et elle peut n'être pas reliée avec l'activité étudiée. De plus, en raison de la diversité des secteurs d'activité (plusieurs dizaines) et des effets parfois de même importance, il est difficile d'en tirer des conclusions générales sur un secteur en particulier. Néanmoins, certains secteurs d'activité qui semblent les plus éloignés de l'action de rénovation (services, commerce de gros, activités holding, vente à domicile, autres...) présentent des effets à la hausse sur les prix. De même, on peut noter dans certains types de travaux l'effet haussier sur le prix de l'activité de l'entreprise de travaux différents de celui étudié (e.g. travaux de menuiserie pour l'installation d'une PAC, installation électrique pour la pose de fenêtres...).

Il résulte de ces analyses qu'expliquer les variations de prix de rénovation en résidentiel diffus est un exercice difficile. Seule une partie de la variation (environ la moitié) est expliquée par nos modèles. Cela veut dire que nous ne sommes pas en mesure de capter suffisamment d'informations parmi celles qui participent à la construction des prix pour expliquer l'ensemble des variations. Il peut exister également d'autres raisons techniques non répertoriées. Une des

raisons réside dans notre méconnaissance du ménage décidant des travaux : si nous sommes en mesure de recenser les données techniques de l'opération d'efficacité énergétique étudiée ou des informations économiques du professionnel réalisant les travaux, les informations concernant le client ne sont pas accessibles.

## **Résultats de l'étude sociologique auprès des artisans : des prix sur mesure**

### **Les enquêtes de terrain confirment et complètent les résultats de l'étude technico-économique**

L'étude sociologique se compose d'entretiens semi-directifs menés auprès de trente-et-un artisans et entreprises du bâtiment intervenant dans la rénovation énergétique des particuliers, en Pays de la Loire et en Alsace. Les entreprises rencontrées sont très diverses, ce qui reflète la diversité plus grande encore des entreprises du secteur. Les constats faits à l'issue de cette étude confirment et prolongent ceux de l'étude technico-économique.

### **L'élaboration du devis : un chiffrage complexe, par définition**

Le chiffrage des travaux est une activité particulièrement complexe. Pour être bien chiffré, un chantier doit être décrit exhaustivement (métrages complets, calcul précis et complet des types et quantités de matériaux et équipements à poser, accessibilité du chantier). Or cette exhaustivité est rarement atteignable en pratique. Le chantier présente des inconnues, comme, par exemple, la qualité d'un support inaccessible lors de la visite car masqué par un bardage. Le chiffrage des travaux expose ainsi le professionnel à un fort risque d'erreur (oubli de matériaux, erreurs d'estimation de la durée du chantier) qui peut lui être très préjudiciable.

### **Deux logiques de calcul des marges**

À la difficulté du chiffrage « technique » du chantier pour fixer le prix des travaux, s'ajoute celui du calcul de la marge. Pour assurer la rentabilité de l'entreprise, le professionnel doit, en effet, s'assurer qu'il réalise un profit sur le chantier et que sa marge est bénéficiaire. Or en règle générale, le calcul de la marge ne fait pas l'objet d'un calcul poussé. Les professionnels s'appuient sur un calcul simplifié dont on peut repérer deux logiques.

Dans une première logique, la marge est estimée à partir du coût d'achat des matériaux auquel est ajouté un coefficient multiplicateur. C'est typiquement la façon de procéder des chauffagistes avec les chaudières, se calant d'ailleurs sur les recommandations de leurs fournisseurs (qui affichent un prix public destiné au client final et proposent au professionnel, un pourcentage de « remise » correspondant à la marge). Cette façon d'estimer la marge correspond, en tendance, aux corps de métier avec des équipements techniques et une étude technique « lourde » lors du chiffrage, avec des prestations complexes et des devis détaillés. Ce calcul de la marge permet alors de simplifier le calcul : plutôt que de calculer sur de nombreuses lignes et prestations, le calcul se fait sur le cœur de la prestation. Cette façon de faire est actuellement menacée par l'accessibilité aux particuliers de l'information sur les prix des produits (marchands en ligne), par des évolutions de pratique des industriels et négociants (suppression de la notion de remise) et par les nouveaux acteurs et modèles d'affaires du bâtiment (volonté de certaines enseignes de tenir le rôle de plateforme de mise en relation entre les particuliers et les professionnels, nouveaux intermédiaires numériques, etc.).

Dans une seconde logique, le professionnel s'appuie sur la connaissance des prix de vente finaux pratiqués, par exemple le prix au mètre carré de l'ITE, pour « rétro-calculer » sa marge, voire constater sa marge en fin d'année dans le cas des entreprises les moins équipées en capacités de

gestion. La marge est un pourcentage du prix de vente global. C'est en tendance, la logique des corps de métier qui calculent au mètre carré dont les prestations sont moins techniques et les devis plus simples. La marge se fait davantage sur la main d'œuvre, qui compose une grande partie du coût de la prestation, que sur les matériaux et fournitures.

Il faut noter une différence importante entre les résultats de l'enquête menée en Pays de la Loire et ceux de l'enquête menée en Alsace puisqu'en Pays de la Loire, la pratique des groupements d'achats semblait répandue alors qu'elle était absente des entretiens menés en Alsace. En Alsace, les entreprises se décrivaient comme assez largement soumises aux fournisseurs dont les prix leur étaient imposés alors qu'en Pays de la Loire l'existence d'une dynamique de groupements d'achat permet aux entreprises membres de peser dans les négociations avec les industriels.

### **Ajustement du prix global et choix de présentation**

Quel que soit le modèle de marge retenu, il apparaît que le modèle d'affaire des entreprises du bâtiment est particulièrement complexe. Tout d'abord, il est soumis à la saisonnalité (difficulté à travailler en hiver pour certains métiers, demande faible pour les façades en hiver mais forte pour le chauffage et inversement en été). Ensuite, les entreprises développent différents modèles d'affaires selon leur taille, leurs clients (maîtrise d'œuvre professionnelle ou non), leurs marchés (tertiaire, résidentiel, rénovation, neuf...), la largeur de leur gamme de prestation, etc. Assurer la pérennité de l'entreprise suppose des choix de gestion qui vont au-delà du calcul de la marge. Ainsi, la saisonnalité et le plan de charge sont deux paramètres repérés lors des enquêtes comme influant sur le calcul du devis.

Le prix figurant sur le devis est, une fois la première estimation faite selon la description figurant *supra*, ajusté pour tenir compte du besoin qu'a l'entreprise de décrocher le marché : remplissage du carnet de commande, taille de l'affaire, importance de la marge, etc. L'intérêt que représente le client constitue également un paramètre d'ajustement du prix : un client pouvant amener d'autres clients ou un client avec qui une relation de confiance a pu être établie (voir *infra*) sont des clients intéressants et pour lesquels le prix peut être ajusté pour s'assurer que le devis « passe ».

Enfin, selon que l'entreprise cherche plus ou moins à décrocher le marché, le devis sera plus ou moins soigné dans les détails. Mais surtout, le niveau de détail du devis est souvent limité pour éviter que le devis fourni à titre gratuit par une entreprise ne soit ré-exploité par le client, pour le proposer en tant que cahier des charges à un concurrent, ou pour réaliser lui-même les travaux ou une partie des travaux.

### **Le coût de la rencontre de l'offre et de la demande**

Ce dernier point – la relation de confiance-méfiance entre les clients et les professionnels – nous amène à souligner l'existence d'un coût qui ne figure pas en tant que tel sur les devis mais qui est, de fait, embarqué dans le prix des travaux : le coût de la rencontre entre l'offre et la demande.

En effet, le paramètre primordial de la définition du prix des travaux est la définition des travaux à mener. Compte-tenu de la technicité du sujet et de la diversité possible des diagnostics et préconisations, les professionnels du bâtiment disposent d'une expertise forte et spécifique. Le plus souvent, il existe une pluralité d'options valables permettant d'atteindre la même performance énergétique. D'un côté, le professionnel estime techniquement ce qu'il convient de faire, de son point de vue et compte-tenu de ses compétences, souhaits et contraintes (niveau de marge associé à telle préconisation, planning, par exemple), tandis que, de l'autre, le client exprime des souhaits et des demandes. Pour faire converger ces deux points de vue il y a, *a minima*, une négociation puis un accord entre professionnel et client.

Les professionnels prêtent ainsi attention à la « maturité » du projet du client en matière de connaissance et de compréhension des travaux. Un projet mature est porté par un client déjà informé, avec des objectifs réalisables, techniquement et financièrement, d'une part, et, d'autre

part, dans un horizon de temps qui convienne au professionnel. Le niveau d'information du client mature lui permet d'être disposé à recevoir l'information délivrée par le professionnel, ce qui limite le spectre de l'information sollicitée (ne pas ouvrir démesurément le champ des possibles) et à comprendre l'information délivrée. Ainsi, un des professionnels rencontrés explique que sa probabilité de signer un contrat dépend du « timing » : mieux vaut ne pas faire partie des premières entreprises sollicitées et arriver plutôt dans les derniers, lorsque le client a déjà enrichi son projet de l'expertise des discussions avec les autres professionnels.

Il faut noter la tendance grandissante des clients à consulter plusieurs entreprises avant de faire leur choix, ce que les entreprises déplorent. Elles notent une dégradation de leur taux de conversion des devis en affaires signées, ce qui est très problématique disent-elles, compte-tenu des coûts importants liés à la confection du devis (visite sur place et élaboration du devis). On peut noter également un phénomène de « déconfinement de l'expertise » semblable à celui qui s'est joué dans le domaine médical il y a maintenant près de 15 ans, avec la possibilité pour les clients d'obtenir une grande masse d'information sur Internet et de dialoguer avec d'autres utilisateurs, ce qui modifie la posture du client vis-à-vis de l'entreprise, celle-ci n'ayant plus le monopole de l'expertise et ayant face à elle des personnes plus informées : les profanes tendent à devenir des experts.

Avant que le contrat ne se noue autour de l'acceptation d'un devis et donc d'un prix, se joue une phase assez longue de rencontre de l'offre et de la demande au cours de laquelle se définit la prestation. Les clients et les professionnels se jaugent mutuellement. Ce ne sont pas seulement les clients qui choisissent les prestataires (en fonction de leur réputation, de la confiance nouée lors de la première visite du chantier ou de la qualité du devis) mais les prestataires qui sélectionnent leurs clients selon la maturité de leur projet de rénovation. Ce constat n'est cependant pas uniforme : il existe une diversité des entreprises dans leur aisance et leur indépendance vis-à-vis du marché. Certaines sont effectivement en position de choisir leurs clients tandis que d'autres ne sont en position que d'être choisies par les clients. La relation entre le client et le professionnel n'est ainsi pas toujours équilibrée et le sens du déséquilibre varie (dans certains cas, c'est l'entreprise qui est en position de force, dans d'autres cas, c'est le client).

### **Le prix comme élément d'un référentiel et non comme résultat de la confrontation de l'offre et de la demande**

Le prix apparaît ainsi moins comme le résultat de la confrontation entre l'offre et la demande que comme le résultat d'une relation qui se tisse entre le client et le fournisseur et qui prend en compte différents paramètres : la prise de risque quant au chantier (erreurs de chiffrage, qualité du client...), la rentabilité de l'entreprise, et l'ajustement sur la situation concurrentielle.

Certes, la rencontre de l'offre et de la demande n'est pas totalement absente de la formation du prix des travaux. Le prix est négocié entre le client et le prestataire (y compris en enlevant certaines lignes de devis, correspondant à des renoncements à certaines prestations ou à la réalisation par le client lui-même d'une partie des travaux, voire par la non-déclaration du travail). Mais tout ne se joue pas dans cette négociation, loin de là. Ou alors, les entreprises feraient face à de fortes fluctuations de leur taux de marge en fonction de la demande, et pourraient mettre en péril leur survie en cas de demande faible ou d'offre trop forte. Bien que ces effets existent, ils demeurent limités car, les professionnels ont en tête un répertoire de prix qui les aide à établir leurs devis. La complexité de l'établissement du prix des travaux est en effet double : il y a la multiplicité des éléments à prendre en compte pour décrire et quantifier le chantier, d'une part, et il y a l'établissement d'un prix qui permette à la fois de gagner le marché et de permettre à l'entreprise de se poursuivre (se maintenir ou prospérer selon les cas). De façon plus ou moins outillée, les entreprises disposent ainsi d'une connaissance de « leurs prix » (ceux dont ils ont besoin pour la bonne gestion de leur entreprise) mais aussi d'une connaissance des prix « acceptables » sur le marché. Les concurrents, dont ils se plaignent, sont ceux accusés de faire baisser le niveau de prix du marché. Et il est à noter, à ce titre, que l'isolation des combles à 1 euro,

mise en place dans le cadre des CEE grâce à une subvention<sup>10</sup>, attire les foudres des entreprises, précisément parce que cela crée une nouvelle référence de prix dans l'esprit des clients et dévalorise leur métier aux yeux des clients.

Les références de prix que les artisans ont en tête sont multiples et s'articulent entre elles : prix du jour de travail, prix des matériaux, prix de la prestation complète, etc. L'ampleur du travail de prescription des travaux fait en situation par le professionnel et négocié avec le client, le fait que les bâtis et les besoins diffèrent d'une région à l'autre et que les professionnels ont un périmètre géographique d'action limité, a pour conséquence que le marché de la rénovation se compose en fait d'une myriade de marchés, très localisés et entre lesquels les prix ne sont pas les mêmes et la concurrence ne joue pas de la même façon.

### **Résultats de l'étude européenne : une opacité généralisée des prix et des freins communs à la massification de la rénovation**

Le marché de la rénovation énergétique des logements concernant tous les pays européens et des différences de prix des actions unitaires de rénovation d'un pays à un autre étant régulièrement relevées, des points de comparaison au cas français ont été recherchés en Europe à l'aide d'une analyse bibliographique et de la synthèse d'entretiens auprès de spécialistes (11 au total), à l'échelon européen (Union européenne) et dans trois pays (Allemagne, Royaume Uni, Belgique).

Au-delà des analyses portant sur le fonctionnement de la filière (synthétisées ci-dessous), il reste difficile de dégager des tendances univoques dans les comparaisons de prix pays à pays. D'une part, les observations et comparaisons de prix inter-pays n'ont pas révélé de tendance générale qui serait valable pour l'ensemble des actions d'efficacité énergétique. Ainsi, on observe certes une différence de prix sensible pour l'isolation des combles perdus entre le Royaume Uni et la France, mais la comparaison Allemagne-France a montré des écarts semblant moindres et n'allant pas tous dans le même sens. D'autre part, il est compliqué de comparer des prix relevant de périmètres de prestations différents et formés dans des contextes fiscaux hétérogènes.

### **Filière, marché, instruments de massification : beaucoup de similitudes en Europe**

Une spécificité majeure de la filière bâtiment et qui vaut partout en Europe est qu'elle est fortement atomisée : à l'échelle européenne, 92 % des entreprises ont moins de 10 salariés, une proportion qui va jusqu'à 95 % en France (2015, Europe : source EBC ; France : source FFB). Autre caractéristique commune : la rénovation énergétique constitue partout un sous segment du marché de la rénovation-entretien du logement. Si, dans tous les pays, le marché de la rénovation dépasse en valeur celui du neuf (la rénovation représente 57 % du CA du bâtiment en Europe, Euroconstruct 2015), la rénovation énergétique ne représente qu'une part mineure (15 %) du marché total de la rénovation des bâtiments.

Les pays européens étudiés font tous le constat que le marché de la rénovation énergétique des bâtiments (en particulier des logements) est incontournable pour l'atteinte de leurs objectifs en matière de politiques énergétiques et climatiques. Tous les pays étudiés ont fait le choix de déléguer au marché une partie de la mise en œuvre de leurs programmes destinés à soutenir la rénovation énergétique des logements. La différence vient de la part (plus ou moins forte) déléguée. C'est au Royaume Uni que cette part est la plus importante. Dans tous les cas, la délégation s'accompagne cependant d'une multitude de dispositifs locaux et nationaux destinés à « encadrer » le marché.

---

<sup>10</sup> Sous condition de ressource.

Les pays ont ainsi tous mis en place (mais avec des intensités différentes) des programmes d'aides (semi) publics basés sur quatre mêmes familles de mesures.

- La première concerne la demande avec des aides financières à l'investissement, historiquement sur fonds publics, mais avec une part croissante d'appel aux fonds privés (ex : obligations faites aux énergéticiens au Royaume Uni et en France).

Les trois autres sont toutes centrées sur l'offre avec :

- Le contrôle de la qualité et des prix avec des évaluations *a posteriori* (test d'étanchéité à l'air) et *a priori* (existence de référentiels de prix plus ou moins faciles d'accès qui seraient semblables à Bâtiprix ou Bâtichiffage en France).
- La formation de la filière (obligation de certification pour accéder aux aides financières).
- Plus récemment, et à des échelles plutôt locales, des évolutions dans l'organisation de la filière (offre globale) sont encouragées.

### **Les modes de fixation des prix : des différences locales plutôt que nationales**

Trois modèles théoriques de la formation des prix de la rénovation énergétique des logements peuvent être identifiés :

- *Cost+* : l'artisan calcule ses coûts, y adjoint un coefficient de frais généraux et une marge.
- Offre-demande : l'artisan estime le consentement à payer des ménages et fixe son prix en conséquence (en incluant ses coûts et son plan de charge).
- *Price-taker* : l'entreprise fixe son prix à partir des offres de ses concurrents. Ce modèle est décrit dans les modèles de concurrence pure et parfaite mais paraît *a priori* peu adapté au marché de la rénovation, contre-exemple du marché « pur et parfait ».

En pratique, les pratiques en matière de fixation des prix de la rénovation énergétique dépendent au moins autant du pays dans lequel on se situe que de la situation locale (les prix en Alsace ne sont pas ceux de PACA, les tensions sur le marché diffèrent d'une zone à l'autre) et de la saison (les plans de charge des entreprises varient au fil de l'année).

### **L'enjeu de la qualité**

Il apparaît également qu'il n'y a pas de relation entre les niveaux de prix et la massification : l'Allemagne, pays présenté comme ayant les dispositifs les plus efficaces et le marché le plus satisfaisant, a souvent les prix les plus élevés des pays étudiés. Des prix bas ne sont donc pas synonymes de flux de rénovation élevés, en revanche, les interviewés insistent sur la nécessaire confiance dans les acteurs.

Ce besoin de confiance vient « perturber » une logique de prix trop théorique. La confiance dans les acteurs et la qualité des gestes de rénovation sont identifiés dans tous les pays étudiés comme une condition nécessaire à la massification. Les experts interviewés soulignent cependant la nécessité d'agir dans le bon ordre. Il ne faut pas « faire passer la massification avant l'instauration de la qualité », en particulier en levant des obligations de qualification sous peine de contre-références, donc de perte de confiance (pas de qualité → pas de confiance → pas de massification) comme l'illustre la tentative de massification trop rapide qu'a constitué le Green Deal au Royaume Uni. En outre, l'expérience du Royaume Uni a montré que la délégation au marché n'est pas un gage de réussite quand elle induit des conflits d'intérêt. Les problèmes de qualité importants observés sur ce marché sont l'une des causes (pas la seule !) du ralentissement des flux de rénovation.

Tous les pays sont à la recherche de la meilleure façon de procéder sur leurs marchés nationaux. Aucun ne semble avoir encore trouvé la solution miracle. Même en Allemagne, des problèmes

persistent (ex : qualité des contrôles des actions de rénovation), et le pays est confronté à une stagnation des flux de rénovation soutenues par la banque KfW.

Les pays cherchent à augmenter la confiance dans le marché en suivant deux axes :

- Évaluer la qualité des travaux et des acteurs : le contrôle peut se faire *a priori* (contrôle de compétence de l'artisan par sa certification), ou *a posteriori* (pour renforcer – ou pas – la réputation de l'artisan).
- Intégrer un nouvel acteur tiers coordinateur : maître d'œuvre tiers ou membre du groupe d'artisans, ce que l'on retrouve dans plusieurs initiatives locales, ou renforcement du rôle de l'architecte en rénovation, comme pratiqué plus souvent en Allemagne par exemple.

## TABLE DES MATIÈRES

Synthèse générale.....	3
Synthèses détaillées par livrable .....	10
<b>Introduction générale</b> .....	21
<b>Tâche 2 : Perspectives européennes sur la rénovation énergétique des logements</b> .....	23
Introduction aux travaux de la tâche 2.....	25
Résultats détaillés.....	27
Belgique .....	36
Allemagne .....	44
Royaume-Uni .....	62
Conclusion générale de l'éclairage européen.....	80
<b>Tâche 3 - Analyse quantitative des travaux de rénovation énergétique en résidentiel privé</b> .....	84
Introduction.....	87
Pompe à chaleur air/air.....	91
Isolation des combles.....	97
Isolation des murs (ITI, ITE) .....	103
Pompe à chaleur air-eau.....	109
Chaudière à condensation .....	114
Les ouvrants (fenêtres) .....	117
Discussion et conclusion générale de l'analyse quantitative .....	122
<b>Tâche 4 : Analyse socio-économique des dynamiques de fixation des prix</b> .....	126
Introduction.....	129
Monographie n°1 Pays de la Loire.....	133
Monographie n°2 Alsace .....	163
Conclusion.....	185
<b>Synthèse globale des résultats des tâches 3 ( quanti) et 4 (quali)</b> .....	191
Annexes .....	201
Annexe n°1 : Liste des acronymes pays.....	201
Annexe n°2 : Grille d'entretien (version française) .....	204
Annexe n°3 : l'évolution des marges des entreprises du bâtiment (rapport IGF-CGDD, 2014).....	207
Annexe n°4 : Mentions légales sur un devis .....	209
Annexe n°5 : Mentions légales sur une facture.....	211
Annexe n°6 : La facturation.....	212
Annexe n°7 : Résumé des obligations légales relatives aux devis et aux factures.....	215
<b>Références bibliographiques</b> .....	218
<b>Index des tableaux et figures</b> .....	223
<b>Sigles et acronymes</b> .....	228

## Résumé

**PROFIL (« Prix de la rénovation et organisation de la filière ») est un projet de recherche mené en consortium par EDF R&D et le CSTB en 2016 et 2017. Il répond à l'édition 2014 de l'appel à projet de recherche « Vers des bâtiments responsables à l'horizon 2020 » (axe 4 : socio-économie appliquée à la rénovation) de l'ADEME.**

Les prix des travaux de rénovation énergétique sont identifiés par les pouvoirs publics comme l'un des freins majeurs à la massification de la rénovation énergétique. Dans le secteur résidentiel privé français, ces prix présentent une forte dispersion. C'est cette caractéristique du prix des travaux que la recherche PROFIL éclaire, en mobilisant une double approche : technico-économique par l'analyse quantifiée d'un grand nombre de factures de travaux (plusieurs milliers) ; sociologique par l'étude de terrain des pratiques d'établissement de devis des artisans et professionnels du bâtiment (plus de trente entreprises interrogées). Cette double approche est complétée d'un éclairage sur la situation de quelques pays européens (Allemagne, Belgique, Grande-Bretagne). PROFIL est centré sur le secteur résidentiel privé (en majorité des maisons individuelles occupées par leur propriétaire).

La recherche PROFIL a permis de montrer que la dispersion des prix est inhérente à la non-standardisation des chantiers en résidentiel privé. Trois familles de raisons l'expliquent : de façon majeure, ce sont des raisons techniques qui expliquent la dispersion des prix ; puis viennent des raisons liées à la gestion de l'entreprise et à la dynamique concurrentielle locale ; enfin, des raisons relevant du marketing et de certaines caractéristiques de la demande. PROFIL montre aussi qu'il existe un coût ne figurant pas en tant que tels sur les devis, mais inclus de fait dans le prix des travaux : le coût de la rencontre entre l'offre et la demande, aujourd'hui supporté par les professionnels via l'activité de réalisation des devis.

En prenant des points de comparaison en Europe, la recherche PROFIL montre également que la situation française n'est pas exceptionnelle. Les prix ne sont pas plus transparents et pas systématiquement moins élevés ailleurs en Europe. Il existe beaucoup de similitudes concernant la filière (atomicité) et l'organisation du marché (aides destinés à le stimuler et l'encadrer). L'enjeu de la qualité des travaux est également un problème commun en Europe. Il n'y a, ainsi, par de relation entre les niveaux de prix et la massification, et tous les pays cherchent à augmenter la confiance dans le marché en suivant deux axes : d'une part, évaluer la qualité des travaux et des acteurs ; d'autre part, intégrer un nouvel acteur tiers coordinateur.

En conclusion, les prix observés peuvent différer du prix que l'on estime objectivement « correct » (i.e. sur une base purement technique) mais cela ne signifie pas que les prix soient particulièrement « déraisonnables ». Un prix de référence simplement technique n'est ainsi pas suffisant pour déterminer le prix probable des travaux de rénovation.

Pour terminer, il faut souligner que la recherche PROFIL n'a pu être exhaustive dans la recherche des déterminants de la formation du prix des travaux telle qu'elle s'établit entre le professionnel et le client final. Ainsi certaines caractéristiques de l'offre n'ont pu être captées dans les factures telles que nous en disposons. Certaines caractéristiques de la dynamique économique locale manquaient également. Plus globalement, c'est l'ensemble de l'aspect « demande » qui mériterait d'être approfondi.

## Abstract

PROFIL (Price of the renovation and organization of the sector, in French "Prix de la rénovation et organisation de la filière") is a research project conducted in consortium by EDF R&D and the CSTB in 2016 and 2017. It responds to the 2014 edition of ADEME's call for research projects "Towards responsible buildings by 2020" (axis 4: socio-economics applied to renovation).

The prices of energy renovation works are identified by the public authorities as one of the major obstacles to the widespread expansion of energy efficiency retrofit. In the French private residential sector, these prices are highly dispersed. It is this characteristic of the retrofit prices that PROFIL project sheds light on, by relying on a dual approach: technical-economic by quantified analysis of a large number of invoices (several thousand); sociological by field studies of the practices of craftsmen and building professionals (more than thirty companies surveyed). This twofold approach is complemented by an insight into the situation in some European countries (Germany, Belgium, Great Britain). PROFIL research is focused on the private residential sector (mostly owner-occupied single-family homes).

PROFIL research has shown that price dispersion is inherent to the non-standardization of single housing sites. Three main reasons explain this: first and foremost, technical reasons explain the price dispersion; second come reasons related to the company's management and local competitive dynamics; and third, marketing reasons and certain demand characteristics. PROFIL also shows that there is a cost that does not appear as such on the quotations, but is included in the price of the work: the meeting cost between supply and demand, currently borne by professionals through the activity of producing quotations.

By comparing situations in Europe, PROFIL also shows that the French situation is not exceptional. Prices are not more transparent and not systematically lower elsewhere in Europe. There are many similarities concerning the sector (atomicity) and the organisation of the market (subsidies intended to stimulate it). The issue of the quality of work is also a common problem in Europe. Thus, there is no relationship between price levels and the mass development of energy retrofit. All countries seek to increase confidence in the market by following two axes: on the one hand, to evaluate the quality of the work and the actors; on the other hand, to integrate a new coordinating third party.

In conclusion, observed prices may differ from the price that is objectively "correct" (i.e. on a purely technical basis) but this does not mean that prices are particularly "unfair". A merely technical reference price is thus not sufficient to determine the probable price of the renovation work.

Finally, it should be stressed that the PROFIL project was not exhaustive in searching for the determinants of the formation of the price of the works as it is established between the professional and the final customer. Certain characteristics of the offer could not be captured in the invoices as we had them. Some characteristics of local economic dynamics were also missing. More generally, it is the "demand" side as a whole that merits further study.

## Introduction générale

« En parallèle, un travail sur la connaissance des coûts des travaux de rénovation énergétique devra être mené avec les professionnels en France, comme cela a été fait pour les labels allemands, en vue de déterminer **des standards de coût au m<sup>2</sup> selon le niveau de performance énergétique**. ».  
Commissariat Général au Développement Durable<sup>11</sup>.

« Enfin, le défi majeur est **l'approche du prix dans le négoce, qui s'appuie sur des fluctuations plus ou moins larges** face aux prix fixes de l'e-commerce et des GSB : nos prix doivent gagner en visibilité. ».  
Saint-Gobain Distribution Bâtiment<sup>12</sup>.

« Les professionnels testés pratiquent **des prix « déraisonnablement élevés »** par rapport à des prix optimisés. Les surcoûts peuvent en effet varier de 38 % à 55 % pour l'isolation des murs par l'intérieur et de 166 % jusqu'à 185 % pour les enduits. ».  
Union Fédérale des Consommateurs - Que Choisir<sup>13</sup>.

« **Il n'y a pas de prix standard**, ..., car ceux-ci dépendent de la performance et de la qualité des produits ou équipements mis en œuvre mais également de la situation réelle de l'habitation et des modes de vie des habitants ». Confédération de l'Artisanat et des Petites Entreprises du Bâtiment<sup>14</sup>.

La rénovation du parc de logements français constitue une gageure face à laquelle les pouvoirs publics ont développé une série d'instruments incitatifs qui doivent permettre d'atteindre les objectifs du facteur 4 » via le marché plutôt que par l'obligation réglementaire. Ces instruments (crédit d'impôt, éco-PTZ, DPE, TVA réduite, aides diverses, CEE, etc.) ont une efficacité réelle quant au développement d'un marché de la rénovation et à l'augmentation de l'efficacité énergétique du parc.

En revanche, l'accroissement de la taille du marché n'a pas conduit aux effets d'échelle (pour les produits) et d'apprentissage (pour la mise en œuvre) que l'on aurait pu espérer. Au contraire, les prix n'ont cessé d'augmenter, à un rythme supérieur à l'inflation, laissant penser à des comportements de captation des aides par certains acteurs. En outre, l'hétérogénéité constatée des prix ne permet pas au décideur des travaux d'utiliser le signal prix comme un indicateur fiable de qualité, les raisons des écarts de prix entre devis restant assez opaque pour le particulier et parfois même pour des professionnels du secteur.

Ces constats appellent à une analyse approfondie des mécanismes de formation des prix du marché de la rénovation énergétique résidentielle. Pour ce faire, le projet PROFIL « Prix de la Rénovation et Organisation de la Filière » propose de s'intéresser aux dynamiques socio-organisationnelles (organisation de la filière, jeux d'acteurs, instruments...) qui, combinées aux mécanismes économiques, permettent d'expliquer la formation des prix sur le marché de la rénovation énergétique pour le secteur résidentiel en France. L'approche retenue est une approche interdisciplinaire (technico-économique et sociologique) qui combine diagnostic quantifié du niveau, de la composition et de la distribution des prix du marché de la rénovation, observation des pratiques sur le terrain et mise en perspective européenne de la situation française.

Le projet, qui part du constat de l'opacité entourant les prix de la rénovation, s'attache en conséquence à apporter des connaissances sur ce sujet : connaissance à la fois quantifiée sur les niveaux et la composition des prix ; et connaissance des pratiques et mécanismes qui conduisent à ces niveaux de prix. Le projet s'intéresse aux marchés concrets dans le fonctionnement desquels des rationalités autres que seulement économique entrent en compte. En outre, il s'agit d'étudier l'organisation de la filière centrée autour de l'acteur central de la rénovation qu'est l'artisan.

Le projet PROFIL, inscrit dans l'axe 4 « Socio-économie appliquée à la rénovation » de l'appel à projet de recherche « Vers des bâtiments responsables à l'horizon 2020 », propose de s'intéresser aux

---

<sup>11</sup> A.Couriol, DGALN/DHUP, D.Fuk Chun Wing, CGDD/SEEIDD, *Les politiques en faveur de la rénovation thermique des logements : quelques exemples étrangers*, Commissariat Général au Développement Durable – Service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable, La Revue | Janvier 2015.

<sup>12</sup> Batirama.com, *SGDB France veut rendre le professionnel plus performant*, septembre 2016.

<sup>13</sup> Batirama.com, « *La formation RGE disqualifiée* » selon l'UFC - Que choisir, décembre 2016.

<sup>14</sup> Batirama.com, *La CAPEB juge "injustes" les critiques de l'UFC*, décembre 2016.

mécanismes économiques (niveau, composition et hétérogénéité des prix) du marché de la rénovation énergétique pour le secteur résidentiel en France ainsi qu'aux dynamiques socio-organisationnelles qui permettent de les expliquer.

Le présent rapport est divisé en 4 chapitres principaux liés aux différentes tâches du projet de recherche :

- Éclairage européen sur les marchés de la rénovation résidentielle (tâche 2).
- Analyse quantitative de la structuration des prix (tâche 3).
- Analyse socio-économique des dynamiques de fixation des prix (tâche 4).
- Synthèse des résultats des tâches 3 et 4

On notera que chaque chapitre débutera par une synthèse de l'ensemble des résultats de la tâche concernée.

# Tâche 2 : Perspectives européennes sur la rénovation énergétique des logements

Auteurs : Aurélie Tricoire (CSTB-DEE),  
Stanislas Nösperger et Marie-Hélène Laurent (EDF R&D)

## Synthèse

Le marché de la rénovation énergétique des logements concerne tous les pays européens. On observe que les prix des actions unitaires de rénovation peuvent varier d'un pays à un autre (exemple de l'isolation des combles perdus au Royaume Uni et en France). Il semble alors pertinent de s'interroger sur l'existence de spécificités nationales dans les filières bâtiment et/ou dans les politiques nationales susceptibles d'expliquer ces différences.

Cette note tente de répondre à cette question à l'aide d'une analyse bibliographique et de la synthèse d'entretiens auprès de spécialistes (11 au total) tant à l'échelle européenne que de 4 pays européens (Allemagne, Royaume Uni, Belgique et France).

### Beaucoup de similitudes dans la nature des actions mise en œuvre par les pays

La rénovation énergétique est un sous segment du marché de la rénovation : si, dans tous les pays, le marché de la rénovation dépasse en valeur celui du neuf (Rénovation : 57 % en Europe, Euroconstruct 2015), la rénovation énergétique ne représente qu'une part mineure (15 %) du marché total de la rénovation des bâtiments.

La filière bâtiment est fortement atomisée : 90 % des entreprises ont moins de 10 salariés à l'échelle européenne, 95 % en France (2015, Europe source EBC, France source FFB).

Les pays européens étudiés font tous le constat que le marché de la rénovation énergétique des bâtiments (en particulier des logements) est incontournable pour l'atteinte de leurs objectifs en matière de politiques énergétiques et climatiques. Leur diagnostic sur les freins à la massification de ce marché est similaire :

- **La qualité des réalisations** est incontournable à l'atteinte de performances énergétiques élevées,
- Tous les pays étudiés jugent que **le financement des investissements** (élevés) est un facteur important,
- La nécessité d'améliorer **la confiance des clients finals** dans le marché est citée par tous les interviewés qui relèvent unanimement un problème d'opacité des prix et des performances des opérations de rénovation énergétique.
- Dans une moindre mesure, **la rareté d'une offre globale** sur ce marché est citée comme un frein.

Les pays ont également tous mis en place (mais avec des intensités différentes) des programmes d'aides (semi) publics basés sur 4 mêmes familles de mesures. La première concerne la demande avec des **aides financières à l'investissement**, historiquement sur fonds publics, mais avec une part croissante d'appel aux fonds privés (ex : obligations faites aux énergéticiens au Royaume Uni et en France). Les 3 autres sont toutes centrées sur l'offre avec :

- **Le contrôle de la qualité et des prix** avec des évaluations *a posteriori* (test d'étanchéité à l'air) et *a priori* (existence de référentiels de prix plus ou moins faciles d'accès qui seraient semblables à Bâtiprix ou Bâtichiffage en France).
- **La formation de la filière** (obligation de certification pour accéder aux aides financières).
- Plus récemment, et à des échelles plutôt locales, des évolutions dans **l'organisation de la filière** (offre globale) sont encouragées.

- **Plus de différences dans la mise en œuvre des actions et dans les modes de fixation des prix**

Tous les pays délèguent systématiquement aux marchés une partie de la mise en œuvre de leurs programmes destinés à soutenir la rénovation énergétique des logements. La différence vient de la part (plus ou moins forte) déléguée. Sans surprise, c'est au Royaume Uni que cette part est la plus importante. Dans tous les cas, la délégation s'accompagne cependant d'une multitude de dispositifs locaux et nationaux destinés à « encadrer » le marché. L'expérience du Royaume Uni a montré que la délégation au marché n'est pas un gage de réussite quand elle induit des conflits d'intérêt. Les problèmes de qualité importants observés sur ce marché sont l'une des causes (pas la seule !)<sup>15</sup> du ralentissement des flux de rénovation (pas de qualité → pas de massification durable).

On identifie 3 modèles théoriques pour la **formation des prix de la rénovation énergétique** des logements :

- **Cost+** : l'artisan calcule ses coûts, y adjoint un coefficient de frais généraux et une marge.
- **Offre-demande** : l'artisan estime le consentement à payer des ménages et fixe son prix en conséquence (en incluant ses coûts et son plan de charge).
- **Price-taker** : l'entreprise fixe son prix à partir des offres de ses concurrents. Ce modèle est décrit dans les modèles de concurrence pure et parfaite mais paraît *a priori* peu adapté au marché de la rénovation, contre-exemple du marché « parfait ».

En pratique, il apparaît que si les pratiques en matière de prix de la rénovation énergétique des différents pays étudiés se situent sur l'axe « Cost+ - Offre/Demande », on observe que les pratiques de prix varient beaucoup au sein d'un même territoire national (diversité géographique : les prix en Alsace ne sont pas ceux de PACA) ; elles varient également dans le temps en fonction des tensions sur le marché local et des plans de charge des entreprises concernées.

Une relation entre les niveaux de prix et la massification n'est pas observée : l'Allemagne, pays présenté comme ayant les dispositifs les plus efficaces et le marché le plus satisfaisant, a souvent les prix les plus élevés des pays étudiés. Des prix bas ne sont donc pas synonymes de flux de rénovation élevés, en revanche, les interviewés insistent sur la **nécessaire confiance** dans les acteurs.

Ce besoin de confiance vient « perturber » une logique de prix trop théorique. La confiance dans les acteurs et la qualité des gestes de rénovation est identifiée dans tous les pays étudiés comme une condition nécessaire à la massification. Les experts interviewés soulignent cependant la nécessité d'agir dans le bon ordre. Il ne faut pas « faire passer la massification avant l'instauration de la qualité », en particulier en levant des obligations de qualification sous peine de contre références, donc de pertes de confiance (pas de qualité → pas de confiance → pas de massification). C'est le marché du Royaume Uni qui semble le plus avoir souffert d'une tentative de massification trop rapide, mais tous les pays sont à la recherche de la meilleure façon de procéder sur leurs marchés nationaux. Aucun ne semble avoir encore trouvé la solution miracle. Même en Allemagne, des problèmes persistent (ex : qualité des contrôles des actions de rénovation), et le pays est confronté à une stagnation des flux de rénovation soutenues par la KfW.

Cette confiance est jugée encore plus indispensable pour le marché du résidentiel privé, marché opaque s'il en est, pour lequel les prix pratiqués peuvent être augmentés d'une « prime à la réputation » lorsque le contact entre le ménage et l'artisan est établi via un réseau informel (réputation). La situation est différente pour les marchés de rénovation en habitat collectif ou autre marché impliquant un tiers autre que le ménage lui-même. Dans ce cas, les prix pratiqués sont plus proches des prix locaux observés (dans la mesure où la maîtrise d'ouvrage est professionnelle et *a priori* mieux informée de l'offre locale) et l'on se rapproche plus du modèle « Price Taker ».

Les pays cherchent à augmenter la confiance dans le marché en suivant deux axes :

- Évaluer la qualité des travaux et des acteurs : le contrôle peut se faire *a priori* (contrôle de compétence de l'artisan par sa certification), ou *a posteriori* (pour renforcer – ou pas – la réputation de l'artisan)

---

<sup>15</sup> Le taux d'intérêt élevé (7%) voulu par les acteurs privés a aussi été rédhibitoire...

- Intégrer un nouvel acteur tiers coordinateur : maître d'œuvre tiers ou membre du groupe d'artisans, ce que l'on retrouve dans plusieurs initiatives locales, ou renforcement du rôle de l'architecte en rénovation, comme pratiqué plus souvent en Allemagne par exemple.

En conclusion, il apparaît que la formation des prix du marché de la rénovation des logements en Europe dépend moins de spécificités nationales que locales et temporelles. Les logiques de formation des prix ne sont pas nationales mais multiples. La (nécessaire) confiance dans les acteurs peut « perturber » les logiques de formation des prix avec une « prime à la réputation » mais ce potentiel surenchérissement n'est pas forcément un obstacle à l'augmentation des flux. C'est plus la nécessité de la confiance dans les acteurs qui serait – d'après les experts interviewés - une condition nécessaire à la massification du marché.

Au-delà des considérations du fonctionnement de la filière, il reste difficile de dégager des tendances univoques dans les comparaisons de prix pays à pays. D'une part, les observations et comparaisons de prix inter-pays n'ont pas révélé de tendance générale qui serait valable pour l'ensemble des actions d'efficacité énergétique. Ainsi, on observe certes une différence de prix sensible pour l'isolation des combles perdus entre le Royaume Uni et la France, mais la comparaison Allemagne-France a montré des écarts semblant moindres et n'allant pas tous dans le même sens. D'autre part, il est compliqué de comparer des prix relevant de périmètres de prestations différents et formés dans des contextes fiscaux spécifiques aux pays<sup>16</sup>.

## 1. Introduction aux travaux de la tâche 2

### 1.1. Rappel des objectifs de la tâche et des travaux prévus

L'objectif de cette tâche est de comprendre les raisons de la différence constatée pour les coûts de rénovation énergétique entre 4 pays européens. À dire d'expert, il s'agira d'identifier pourquoi la France semble systématiquement plus chère à travaux équivalents : différence de vétusté du parc, différences entre les procédés constructifs ou les choix d'équipements, spécificités de l'organisation de la filière et des champs de compétence des professionnels, influence des financements privés (banques, certificats blancs) et publics (aides directes et indirectes), des systèmes assurantiels et/ou de responsabilité des acteurs, etc.

Il s'agit d'interroger des experts dans 4 pays étrangers. Cette tâche doit servir à appréhender le contexte européen afin de pouvoir affiner si besoin la grille des entretiens qualitatifs réalisés dans la tâche 4 avec les acteurs de la filière du bâtiment en France (arguments et relances à employer au cours de l'entretien). Ces résultats serviront également à l'interprétation des pistes et hypothèses qui ressortiront de l'exploitation des données quantitatives dans la tâche 3, et qui seront testées lors de la tâche 4 (définition des terrains d'enquête, réalisation du guide d'entretien...).

Lors de la réunion de lancement du projet du 4 décembre 2015, il a été décidé de s'intéresser à l'Allemagne, au Royaume-Uni, à la Belgique et à l'Union européenne. Dans chaque cas, 2 entretiens devaient être réalisés (soit 8 entretiens au total). Le CSTB devait réaliser 4 entretiens dans 2 pays (Royaume-Uni et Union européenne) et EDF les 4 autres (Allemagne et Belgique).

En définitive, plus d'entretiens que prévus ont été réalisés (cf. Tableau 1, p. 26).

Des réunions régulières de coordination interne à la tâche ont été organisées entre le CSTB et EDF pour assurer la réalisation du livrable commun (L2) dont ce document constitue le résultat.

### 1.2. Méthodologie

#### 1.2.1. Guide d'entretien

---

<sup>16</sup> Cf. rapport « Diagnostic sur les indices statistiques des coûts de construction et sur les marges des entreprises du secteur » de l'IGF, Avril 2014.

Afin de bénéficier des compétences des deux approches mobilisées pour cette tâche, le guide d'entretien servant à réaliser les entretiens semi-directifs a été co-construit par Stanislas Nösperger (ingénieur et économiste) et Aurélie Tricoire (sociologue) dans sa version française, anglaise et allemande (voir Annexe n°2 : Grille d'entretien (version française), p. 204).

De plus les entretiens réalisés au tout début de l'enquête ont été conjointement menés par Stanislas Nösperger et Aurélie Tricoire afin d'affiner la compréhension du contexte et de consolider l'approche interdisciplinaire co-construite.

## 1.2.2. Identification d'experts

Plusieurs actions ont été menées pour identifier les contacts d'experts afin de les interviewer.

### 1.2.2.1. Revue de littérature

Afin d'identifier des contacts pertinents, une revue de littérature a été réalisée sur le sujet de la rénovation en Europe et plus spécifiquement en Allemagne, en Belgique et au Royaume-Uni. Les références identifiées sont listées ci-dessous et sont détaillées dans la bibliographie du rapport.

(ADEME, 2013; Allibe, 2015; Alphéïs et al., 2011; Annunziata et al., 2014; Basili and Nappi-Choulet, 2014; Beillan et al., 2013; Beillan and Killip, 2015; Beslay and Gournet, 2011; Brisepierre, 2013; Catarina and Tricoire, 2010; Chemillier, 2008; Commissariat général au développement durable and Service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable, 2015; Debizet, 2011; Deloron, 2013; DHUP, 2013; Fawcett et al., 2013; Gaeta, 2014; Gazeau et al., 2014; Giraudet; Groupe de travail 1 "Objectifs 500 000," 2014; Groupe de travail CSCEE, 2016; Guennec and Nösperger, 2009; Hamman et al., 2014; La Fabrique Ecologique, 2014; Lagandré, 2007, n.d.; Laurent et al., 2013, 2009; Le Moniteur, 2013; Les Amis de la Terre, 2009; Maysonnave, 2015; Merle des Isles, 2013; Naert, 2015; Nauleau, 2014; Nösperger, 2014; Osmani and O'Reilly, 2009; Osso, 2013; Raynaud, 2014; Rüdinger, 2013; Saheb et al., 2015; Stolyarova, 2016; Suerkemper et al., 2012; Trion, 2013; Tuominen et al., 2012; UFC-Que Choisir ?, 2014; Villot et al., 2015)

### 1.2.2.2. Les réseaux interpersonnels

Toujours dans le but d'identifier des experts internationaux, les réseaux interpersonnels des intervenants sur le projet (ADEME, CSTB, EDF) ont été activés.

## 1.2.3. Les entretiens

Le Tableau 1 ci-dessous présente la liste des 11 entretiens réalisés.

Nom de l'expert	Organisation d'appartenance	Territoire d'expertise	Condition d'entretien
Joël VORMUS	Clerc et Coalition France Énergie	France et Union Européenne	SN & AT : rendez-vous le 31/03/2016 (Montreuil)
Gavin KILLIP	Oxford University	Royaume-Uni	AT : par téléphone le 20/06/2016
John O'BRIEN	BRE (Building Research Station)	Royaume-Uni	AT : par téléphone le 09/06/2016
Julien DIJOL	Housing Europe	Union Européenne	SN & AT : rendez-vous le 11/04/2016 (Bruxelles)
Yamina SAHEB	Ex-JRC (Joint Research Center)	Union Européenne	SN & AT : rendez-vous le 28/04/2016 (Paris)
Stan STANIAZVEC	BPIE (Building Performance Institute)	Royaume-Uni et Union Européenne	SN & AT : rendez-vous le 11/04/2016 (Bruxelles)
Aleksandra ARCIPOWSKA	BPIE	Union Européenne	SN : rendez-vous le 12/04/2016 (Bruxelles)
Jeroen VRIJERS	CSTC (Centre Scientifique et Technique de la Construction)	Belgique	SN : rendez-vous le 12/04/2016 (Bruxelles)
Jeroen VAN DER VEKEN	CSTC	Belgique	SN : rendez-vous le 12/04/2016 (Bruxelles)
David WEATHERALL	Energy Saving Trust	Royaume-Uni	AT : par téléphone le 21/09/2016
Eberhard HINZ	Institut Wohnen und Umwelt (IWU)	Allemagne	SN : par téléphone le 07/11/2016

SN : ENTRETIEN RÉALISÉ PAR STANISLAS NÖSPERGER ; AT : ENTRETIEN RÉALISÉ PAR AURÉLIE TRICOIRE

Tableau 1 : Liste des personnes interrogées

## 2. Résultats détaillés

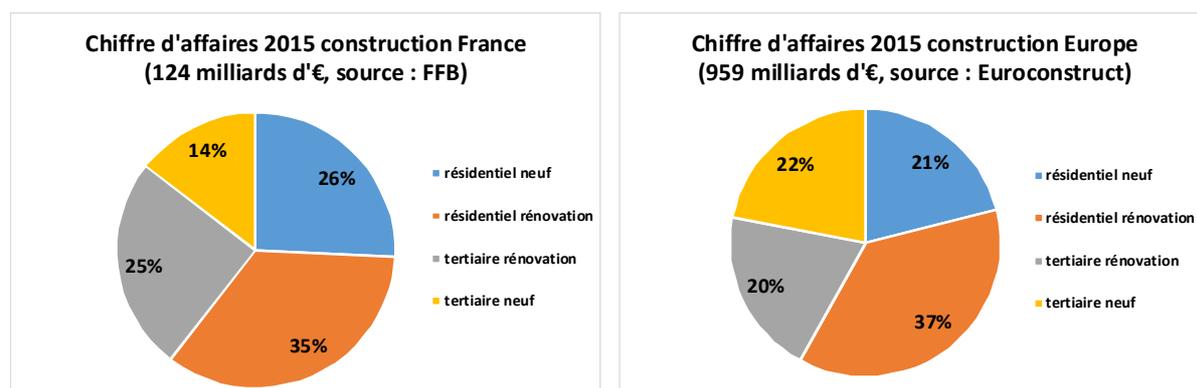
### 2.1. Les marchés de la construction et de la rénovation

Les données économiques sur le secteur du bâtiment sont différenciées entre *construction neuve vs rénovation* et *bâtiments résidentiels vs tertiaires*. Le marché de la rénovation énergétique est l'une des composantes (minoritaire) du marché de la rénovation, dont la rénovation énergétique des logements constitue donc une partie seulement.

En Europe, en 2013, selon EBC (European Builders Confederation), la totalité du secteur de la construction a généré un chiffre d'affaires (CA) de 1 241 milliards d'EUR (9 % du PIB de la zone) avec 3 millions d'entreprises et 18 millions de salariés. D'autres sources donnent des estimations sur des périmètres plus restreints comme Euroconstruct (959 milliards en 2015) mais toutes confirment que le secteur est caractérisé par une très forte majorité de Très Petites Entreprises (TPE) : près de 90 % des entreprises du secteur ont moins de 10 salariés.

La rénovation représente la majorité de l'activité avec plus de 57 % du CA généré (source EBC).

Toutes proportions gardées, ces données sont proches de celles du marché français. Selon la Fédération Française du Bâtiment (FFB), le CA du secteur était de 124 milliards d'euros en 2015. Le résidentiel y est majoritaire (60 %) par rapport au tertiaire (40 %), de même que la rénovation tous secteurs confondus (60 %) par rapport au neuf (40 %). Comparativement à l'ensemble de l'Europe, cependant, la rénovation des bâtiments et le secteur résidentiel dominant cependant encore plus le marché de la construction française.



	Répartition des entreprises par nombre de salariés				
	0-10	11-50	51-200	> 200	
<b>France</b>	94,81%	4,81%	0,32%	0,05%	
<b>Europe</b>	90,00%	5,00%	2,00%	1,00%	0,10%

Table 1 : Répartition des entreprises de la construction en fonction de leurs effectifs

99,9 % du secteur européen de la construction se compose de petites et moyennes entreprises (moins de 250 travailleurs), la taille moyenne des entreprises étant de 4 travailleurs, employés ou non. Les petites et moyennes entreprises produisent 80 % de la production de l'industrie du bâtiment. La petite entreprise (moins de 50 travailleurs) est responsable de 60 % de la production et emploie 70 % de la population active du secteur. On observe cependant une proportion encore plus forte de TPE en France, comparativement à la situation européenne.

## LE SECTEUR DE LA CONSTRUCTION



SOURCE: EBC ([HTTP://WWW.EBC-CONSTRUCTION.EU/INDEX.PHP?ID=3&L=1](http://www.ebc-construction.eu/index.php?id=3&l=1) [CONSULTÉ LE 27.09.2016])

Figure 1 : Le secteur européen de la construction

Si l'on centre la focale sur le marché de la rénovation énergétique (résidentiel + tertiaire), il apparaît qu'il existe peu d'estimations disponibles. Sur la base de données Euroconstruct et d'une méthodologie de l'AIE (Agence Internationale de l'Énergie), Yamina Saheb (Saheb, 2016) estime que ce marché représente 109 MdEUR en 2015 dans l'UE28, associé à 882 900 emplois. Les marchés français, allemand et italien représentent à eux seuls presque la moitié de ce marché et le logement y compte pour 65 %.

Selon cette méthode, le marché de la rénovation énergétique français était de 13 milliards d'euros en 2014, dont 8 milliards pour le seul secteur énergétique. Notre propre estimation, basée sur l'enquête TNS SOFRES commanditée par l'ADEME, donne 15 milliards d'euros annuellement dépensés par les ménages français pour des « gestes de rénovation pouvant avoir un impact sur l'efficacité énergétique » de leur logement (2014). C'est proche du double de l'estimation faite par Saheb, ce qui montre la difficulté d'estimer ce marché.

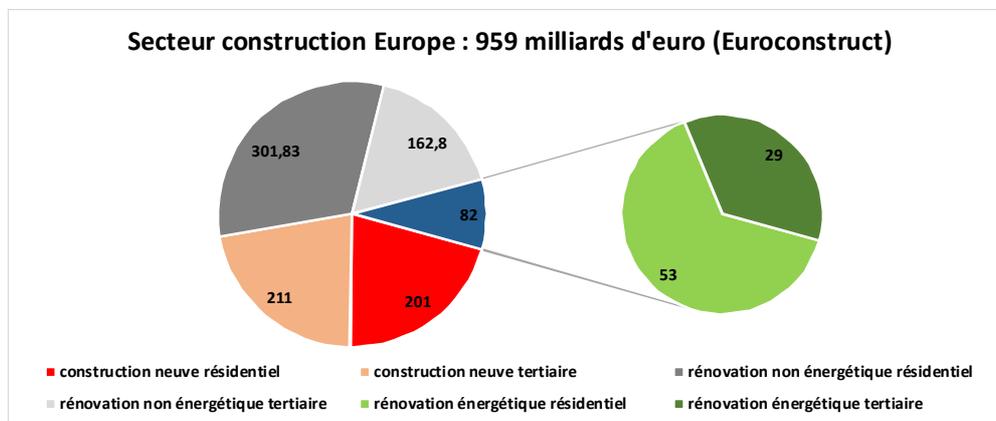
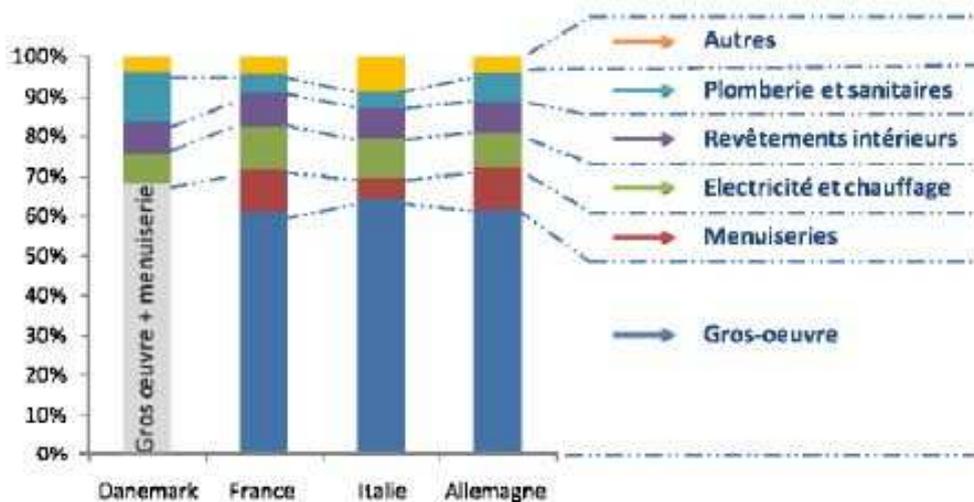


Figure 2 : La répartition par activités du chiffre d'affaire du secteur de la construction en Europe

Le secteur de la rénovation est donc très fortement atomisé dans toute l'Europe, avec une forte prédominance des TPE puisque, rappelons-le, 91,9 % des entreprises ont moins de 10 salariés. On observe cependant une tendance à l'émergence de gros opérateurs, y compris dans le secteur résidentiel, avec l'apparition d'offres structurées (rénovation en logement social ou offre « industrialisée »). Le rythme européen de rénovations énergétiques des logements dites *lourdes* est de 1,2 % par an. Les Pays-Bas sont le pays le plus dynamique en la matière (au-dessus de la moyenne de 1,2 %/an). Les experts que nous avons interrogés pointent comme principal frein à la rénovation en Europe la disparité des prix et également leur niveau assez élevé.

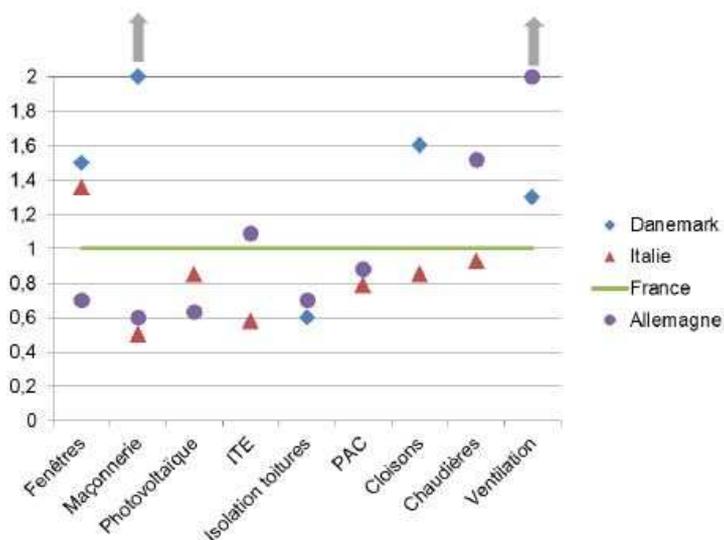
En termes d'analyse des coûts de la construction, une étude du PUCA réalisée par Alcimed met en évidence la disparité des coûts entre 4 pays européens sur les différents lots (Alcimed, 2011; Gadrat and Ménard, 2015) :



SOURCE : (ALCIMED, 2011, P. 11)

Figure 3 : Distribution des coûts de construction au Danemark, en France, Italie et Allemagne

Cette étude, bien que d'une portée limitée aux logements en petits collectifs, illustre une disparité des prix (cf. Figure 4, ci-dessous) que les auteurs expliquent par la formation de la main d'œuvre, les politiques de subvention et par l'existence d'une marge arrière au niveau des acteurs de la distribution.



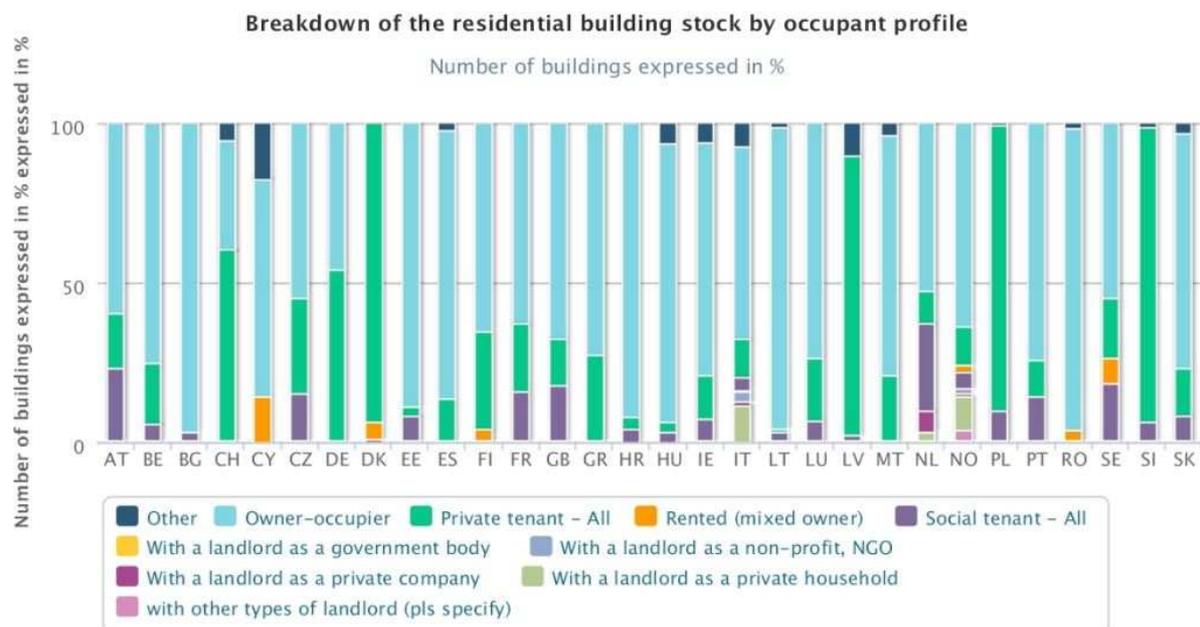
SOURCE : (ALCIMED, 2011, P. 95)

Figure 4 : Positionnement des prix fourni/posé harmonisés sur l'INP –Institut National du Patrimoine- des matériaux et équipements de référence

## 2.2. Le stock de logements européens et leurs occupants

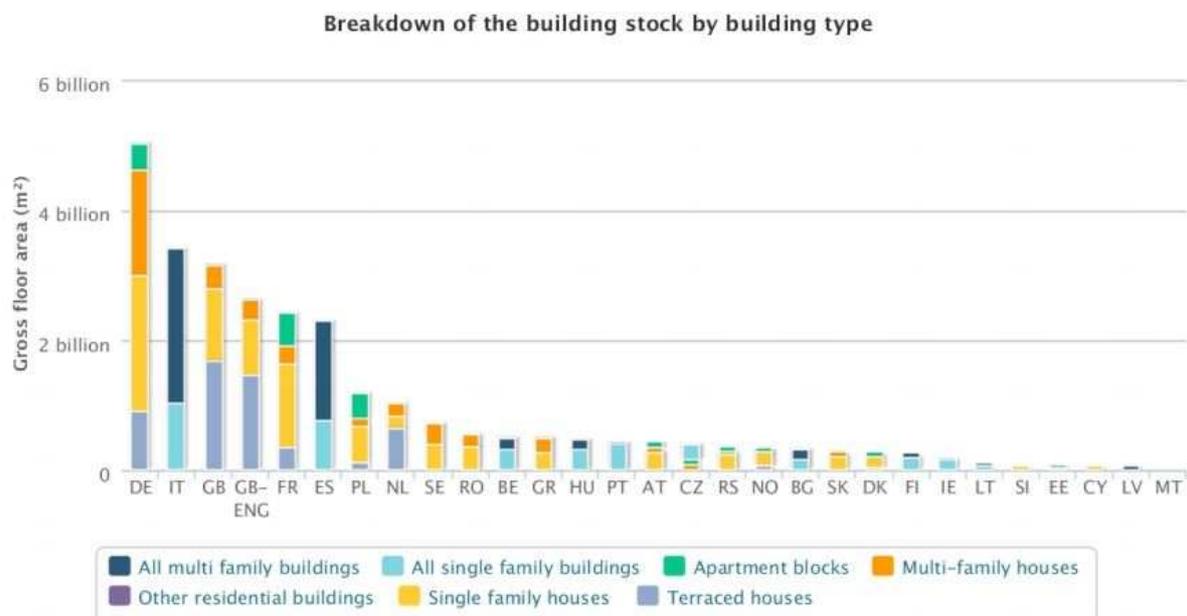
Le stock de logements existants constitue le réservoir de gestes d'amélioration de l'efficacité énergétique du secteur résidentiel. Connaître son état thermique (niveau d'isolation), ses types d'occupants (propriétaires/locataires) et sa structure (maison individuelles/appartements) permet de déterminer, pays par pays si le réservoir d'économies potentielles est important.

Sur le plan des occupants des logements, on observe une certaine homogénéité en Europe. Ainsi, il y a une forte proportion de propriétaires occupants estimée à environ 70 % (voir Figure 5, ci-dessous) et 60 % de maisons individuelles (voir Figure 6, ci-dessous).



SOURCE : BPIE (<https://www.buildingsdata.eu/data-search/results> [CONSULTÉ LE 27.09.2016])

Figure 5 : Répartition du stock de logements existants en Europe par statut d'occupants



SOURCE : BPIE (<https://www.buildingsdata.eu/data-search/results> [CONSULTÉ LE 27.09.2016])

NOTE : LES LOGEMENTS COLLECTIFS SONT DISTINGUÉS ENTRE CEUX RELEVANT DE « PETITS BÂTIMENTS » (MULTI-FAMILY HOUSES) ET DES GRANDS ENSEMBLES (APARTMENT BLOCKS) TYPIQUES DES ANNÉES 60-80.

Figure 6 : Répartition du stock de logements existants en Europe par type de bâtiment

### 2.3. Les instruments de politique européenne en appui à la transition énergétique dans les bâtiments

Les principaux instruments d'action publique européens (directive ou règlement) en appui à la transition énergétique dans les bâtiments ou qui ont un impact plus ou moins direct sur le secteur de la rénovation sont<sup>17</sup> :

- La directive « Efficacité énergétique » (EED 2012, 2013, révision en cours). Ce texte établit *"un cadre commun de mesures pour la promotion de l'efficacité énergétique dans l'Union en vue d'assurer la réalisation du grand objectif (...) d'accroître de 20 % l'efficacité énergétique d'ici à 2020 et de préparer la voie pour de nouvelles améliorations de l'efficacité énergétique au-delà de cette date"*<sup>18</sup>. En particulier, la directive promeut la mise en place de systèmes de certificats d'économie d'énergie et de soutien financier.
- La directive *Energy Performance Buildings Directive* (EPBD 2006, 2010, révision en cours) qui pose des exigences en matière de coût-efficacité et des objectifs de performance globale ou par élément pour la rénovation énergétique.
- Le règlement *Ecodesign* de 2009 qui introduit l'obligation d'une performance minimale des équipements, notamment de chauffage et d'ECS, sur le marché européen.
- La directive *Renewable Energy Directive* (RED 2009, en cours de révision) qui établit le plan permettant d'atteindre une part de 20 % d'énergies renouvelables dans le mix de production d'énergie de l'UE d'ici 2020. Elle impacte notamment tous les systèmes thermiques recourant aux énergies renouvelables (e.g. PAC, solaire thermique).
- Le règlement *State Aid Rule* qui depuis 2014 limite le recours aux financements communautaires dans les projets dont ceux de rénovation, ce qui a pour impact négatif de freiner leur mise en chantier.

### 2.4. Sélection d'initiatives identifiées en Europe autour de la rénovation énergétique ambitieuse des logements

Tous les pays partagent la vision que la rénovation des logements constitue un fort enjeu pour atteindre les objectifs environnementaux fixés dans le protocole de Kyoto, mais sans avoir identifié de solutions satisfaisantes et répliquables pour permettre une massification des travaux. Quatre expérimentations sont régulièrement citées comme exemples potentiellement généralisables :

#### 2.4.1. Energiesprong aux Pays Bas

L'objectif de cette démarche néerlandaise lancée en 2010 est de s'inscrire en rupture en traitant tous les freins au développement de rénovations lourdes. Cette initiative vise d'abord le logement social pour s'étendre ensuite aux particuliers. Il s'agit de mettre en œuvre une solution industrialisée pour une rénovation énergétique à coût ciblé de maisons individuelles « en bandes » homogènes et relevant du logement social.

Le parti pris de l'approche EnergieSprong a été d'être radicalement plus ambitieux dans les objectifs de performance des rénovations pour mieux convaincre les occupants, bailleurs, autorités, financeurs et fournisseurs de solutions. Il a été ainsi bâti un cahier des charges très exigeant pour ces rénovations :

- Garantir une consommation énergétique nette nulle sur 30 ans, grâce à une meilleure efficacité énergétique et à la production locale d'énergie renouvelable ;
- Financer le surinvestissement à 100 % par les économies réalisées sur 30 ans, via des prêts ou un tiers-financement parapublic ;
- Réaliser les travaux en une semaine ou 10 jours et en site occupé via l'utilisation d'éléments préfabriqués de haute qualité, là où classiquement de tels travaux étaient faits en 3 mois ;

---

<sup>17</sup> Pour plus de détail et une vision critique, voir le rapport *Energy Transition of the EU Building Stock. Unleashing the 4th Industrial Revolution in Europe* (Saheb, 2016).

<sup>18</sup> <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Directive-efficacite-energetique.html>.

- Rendre les logements plus attractifs, plus confortables et plus beaux : en associant les occupants aux choix esthétiques et en intégrant la réfection des cuisines et/ou salle de bain au programme des travaux. Cela va même jusqu'à l'installation d'électroménager plus performant.

Une première expérimentation s'est faite avec 7 bailleurs sur 100 maisons individuelles très semblables avec un coût de rénovation de 145 000EUR par maison. Une deuxième vague de 1 000 maisons individuelles pour 20 bailleurs a été livrée à 45 000EUR par maison et sera suivie d'une autre de 10 000 (déjà contractualisées) puis 100 000 (en cours de négociation) avec sûrement des niveaux de prix plus bas. Le prix visé est de 40 000EUR par maison mais actuellement il semble qu'il avoisine plutôt les 60 000EUR.

Cette approche a su faire ses preuves pour transformer des dépenses d'énergie en dépenses travaux, augmenter la qualité et baisser les coûts de ces rénovations, pour dynamiser un marché et le faire fonctionner sans subventions publiques. Les entreprises du bâtiment ont développé pour cela des méthodes de rénovation quasi 'industrielles'.

Côté financement, le principe est simple : les locataires du parc social, au lieu de payer leur facture à leurs fournisseurs d'énergie, versent la somme équivalente à leurs bailleurs. Ces derniers, avec des prêts à taux avantageux, financent alors la rénovation passive du logement (dont rénovation de la salle de bain et de la cuisine) et du bâtiment (ensemble de l'enveloppe extérieure : ventilation, isolation, étanchéité à l'air...). À terme, le *business model* hors cadre du logement social repose sur la commercialisation auprès des occupants d'une garantie « zéro-énergie » mesurée au compteur, moyennant un engagement de l'occupant en faveur de la sobriété énergétique (notamment une température de chauffe inférieure ou égale à 21°C).

Les opérations déjà réalisées ont permis en théorie de faire chuter la consommation d'énergie (calcul normatif de consommation de chauffage, d'eau chaude, d'électricité) des logements de 217 à 70 kWh/m<sup>2</sup>.an (étiquette D=>B) (Cromières, 2016, p. 52).

La mise en œuvre de l'approche EnergieSprong en France, soutenue par la Commission Européenne dans le cadre du programme européen pour la Recherche et l'Innovation Horizon 2020 (projet Transition Zéro), a été lancée cette année, avec un objectif de contractualiser 5 000 rénovations énergétiques de logements sociaux en France d'ici 3 ans. GreenFlex, le CSTB, l'Union sociale pour l'habitat et le pôle Fibres-Énergie portent en France le développement de ce projet avec des acteurs représentant tous les métiers de la rénovation énergétique<sup>19</sup>.

#### 2.4.2. La SEM Énergies Posit'IF (E+) en Ile de France.

La Région Ile-de-France a lancé, avec 13 autres collectivités locales et deux institutions financières de premier plan, ce dispositif pour rénover les logements collectifs privés et financer des projets innovants d'énergies renouvelables. La faiblesse des initiatives et les difficultés intrinsèques au logement en copropriétés recoupées avec les caractéristiques du logement en Ile de France (72 % de logements collectifs contre 44 % à l'échelle nationale) ont poussé la région à mettre en place la Société d'Économie Mixte (SEM) Énergies POSIT'IF dont elle assume 57 % du capital. La SEM dispose d'un capital de 5,32 millions d'euros portés par 85 % d'actionariat public (11 collectivités territoriales et 3 syndicats d'énergie) et 15 % d'actionariat privé (Caisse des Dépôts et Consignation et la Caisse d'Épargne Ile de France).

Énergies POSIT'IF n'a pas pour vocation d'aller démarcher les copropriétés pour faire de la sensibilisation aux économies d'énergie et engager des réflexions sur la réalisation de travaux. La SEM intervient lorsque les copropriétés en sont à un stade avancé dans le processus de décision de travaux, ou suite à la réalisation d'un audit énergétique, à partir duquel la copropriété souhaite engager des travaux (Gaeta, 2014, pp. 78–82).

Suite au travail de sensibilisation réalisé par les collectivités territoriales ou les structures territoriales, Énergies POSIT'IF peut intervenir auprès de la copropriété pour mettre en place son accompagnement qui ira jusqu'à la mise en œuvre des travaux. Elle s'appuie sur des groupements d'entreprises dont elle

---

<sup>19</sup> Pour plus de détail voir le Communiqué de presse CSTB du 21 septembre 2016 (<http://www.cstb.fr/assets/communiqués/energiesprong-210916.pdf> [consulté le 27.09/2016]).

est mandataire non solidaire et propose des options de tiers-financement afin de venir en complément des différentes aides publiques éligibles.

Ce système de tiers financement (qui est adossé à la Banque Européenne d'Investissement), de guichet unique à destination spécifique des copropriétés et dont les prestations peuvent aller jusqu'au CPE (Contrat de Performance Énergétique) semble une initiative prometteuse. Se pose cependant la pertinence du rôle de la SEM comme agrégateur/orchestrator en regard de l'activité de tiers financement : la SEM n'a pas la capacité d'une banque ni forcément toute la compétence en ingénierie financière, ce qui semble nuire à une répliquabilité à grande échelle de ce système innovant.

Il est à noter qu'indépendamment de la SEM Energie Positif, une structure au capital mixte (SCIC) a été mise en place en 2013 dans la Meuse pour porter des Contrats de Performance Énergétique associés à des rénovations énergétiques de logements. Il s'agit de la société SAVECOM (Société pour l'Avenir Énergétique de Commercy), ayant à son capital la Communauté de Commune de Commercy, EDF, les artisans participant aux offres de rénovations globales et les clients. Pour plus d'information, se référer à la présentation de Kotnarovsky et Lejeune (Kotnarovsky and Lejeune, 2016).

### **2.4.3. Le Green Deal au Royaume-Uni**

Voir la section Le Green Deal, p.64

### **2.4.4. KfW en Allemagne**

Voir la section relative à l'Allemagne, p.44

### **2.4.5. Autres projets européens existant sur la rénovation**

Au cours de nos échanges avec les experts interrogés, la présentation des objectifs du projet PROFIL a suscité un fort intérêt de la part de nos interlocuteurs. En effet, ils ont tous souligné en préambule de leur propos la forte méconnaissance partagée et reconnue en matière de fixation des prix des travaux par les professionnels de la rénovation.

Si le sujet de la rénovation a fait l'objet d'initiatives innovantes (notamment du point de vue organisationnel) dont nous avons listé ci-dessous les plus emblématiques (la liste est loin d'être exhaustive), il ressort que le sujet de la fixation des prix reste au niveau européen encore très insuffisamment exploré. Nous listons cependant quelques actions en cours sur ce sujet.

#### **2.4.5.1. RenoValue**

RenoValue est un projet de deux ans financé par le programme Énergie Intelligente - Europe (EIE) de l'Union Européenne. Son ambition est de fournir aux experts immobiliers des outils didactiques pour faire des questions liées à l'efficacité énergétique (EE) et aux énergies renouvelables (ER) de véritables critères d'évaluation des biens, et leur permettre ainsi de délivrer à leurs clients les conseils adéquats. RenoValue est un partenariat international qui rassemble : RICS, CBRE, Skanska, Troostwijk, Karlsruhe Institute of Technology, Politecnico di Milano, Narodowa Agencja Poszanowania Energii et Business Solutions Europa.

#### **2.4.5.2. ZEBRA 2020**

Le projet va créer un observatoire du marché du *Nearly Zero Energy Buildings* (nZEBs) au niveau européen (17 pays de l'UE) afin de produire des données d'évaluation des politiques mises en œuvre et d'optimisation des moyens engagés afin d'aider les décideurs publics nationaux et européens mais également les acteurs du secteur.

#### **2.4.5.3. SHELTER**

Soutenu par l'Agence Européenne pour l'Innovation et la Compétitivité (EACI), ce programme européen est destiné à optimiser la rénovation énergétique du parc ancien de logements sociaux (plus de 20 ans d'âge). Il rassemble 10 partenaires européens et vise à définir des normes communes pour permettre notamment de réduire les délais et les coûts des chantiers de rénovation énergétique en Europe.

#### 2.4.5.4. BUS (Build Up Skills)

Il s'agit d'un projet stratégique réalisé dans le cadre du programme *Intelligent Energy Europe* (IEE) et qui vise à dynamiser la formation initiale et continue des artisans et autres acteurs engagés dans la construction de bâtiment. L'objectif est d'augmenter le nombre total d'employés qualifiés dans le secteur au niveau européen afin d'être en capacité de produire des rénovations à haute performance énergétique et même des *Nearly Zero Energy Buildings*.

À titre d'illustration, en France, dans le contexte de mutation technique et culturelle que vit la profession pour répondre aux nouvelles exigences d'efficacité énergétique imposées par le Grenelle de l'environnement, le projet BUS a permis de :

- Faire un état des lieux quantitatif et qualitatif, partagé par toutes les parties prenantes, de la demande et de l'offre en matière de formation professionnelle continue et d'acquisition ou de renforcement des compétences requises pour les professionnels du bâtiment travaillant sur chantier (ouvriers, artisans), ainsi que des initiatives ou expérimentations déjà menées ou en cours quel que soit l'échelon territorial (national, régional, infrarégional) ;
- Construire, avec les acteurs concernés (organisations professionnelles patronales et de salariés, organismes de formation et de financement de la formation professionnelle, etc.) un plan d'action (feuille de route) qui répond aux nouveaux besoins et lève les freins ou inerties identifiés ;
- Faire valider cette feuille de route par les parties prenantes et en particulier les autorités et institutions compétentes en matière de formation professionnelle continue.

#### 2.4.5.5. EPISCOPE

Ce projet a été financé entre 2013 et 2016 par le programme *Intelligent Energy Europe* et a impliqué 16 partenaires d'États membres (exemple : le bureau d'études Pouget Consultants en France). Le coordinateur est l'Institut allemand pour l'habitation et l'environnement (IWU). La Serbie a été conviée sur un financement par la *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit*. Pour plus d'information, se référer à EPISCOPE (EPISCOPE, 2016a).

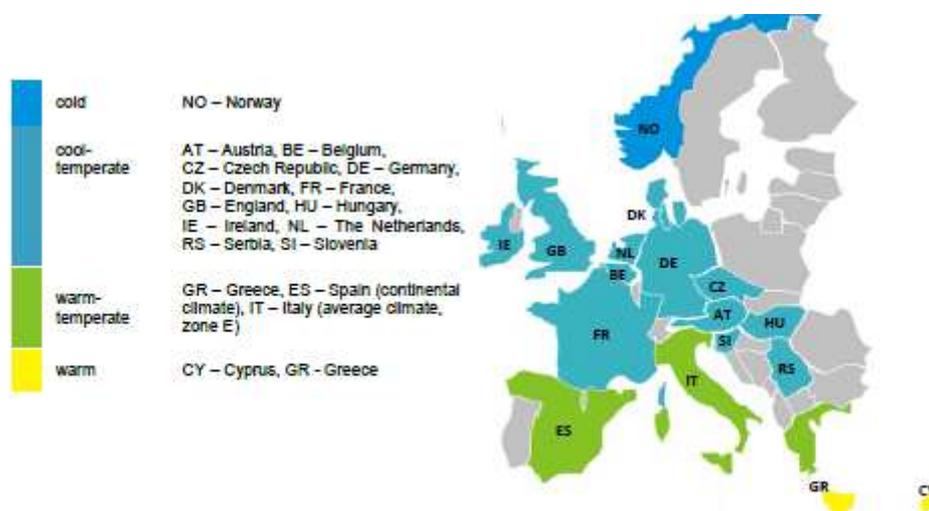


Figure 2: Countries in the EPISCOPE project by climate zone

**SOURCE : (EPISCOPE, 2016A)**

Figure 7 : Pays couverts par le projet EPISCOPE

L'objectif stratégique du projet EPISCOPE est de rendre les processus de rénovation énergétique dans le secteur du logement plus transparents et plus efficaces dans les pays européens. Il a vocation à créer les fondations qui permettront aux gouvernements des pays membres de l'UE de répondre aux exigences de l'article 4 de la Directive Européenne sur l'efficacité énergétique, à savoir :

- Identifier des approches rentables de rénovation adaptées au type de bâtiment et à la zone climatique ;
- Identifier des politiques et mesures visant à stimuler des rénovations lourdes de bâtiments qui soient rentables ;

- Estimer, en se basant sur des éléments tangibles, les économies d'énergie attendues.

Le projet EPISCOPE fait suite aux projets européens DATAMINE et TABULA qui ont développé une structure commune de données sur le parc résidentiel, de typologies de bâtiments résidentiels dans les pays partenaires et une méthode de calcul pour évaluer les consommations énergétiques pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire, ainsi que leurs réductions par des mesures de rénovation énergétique.

La méthodologie développée lors de ces projets cible donc essentiellement l'évaluation énergétique d'un parc immobilier et son évolution à travers un processus de rénovation à moyen et long termes.

### 3. Le détail par pays

Afin de redonner un cadre général de l'analyse par pays, voici ci-dessous dans l'Encadré 1 un point sur les flux de rénovation et les objectifs quantifiés de rénovation performante en France.

#### Encadré 1 : Nombre d'opérations de rénovations énergétiques en France

##### Combien de logements font l'objet d'une rénovation énergétique<sup>20</sup> en France tous les ans ?

La réponse à cette question n'est pas unique, ce qui fait que des estimations variées circulent. Ces diverses estimations ne sont pas forcément contradictoires entre elles.

Il existe 3 sources principales d'informations. Ce sont toutes des enquêtes de périodicités et de périmètres différents :

- **L'enquête TNS-SOFRES**, commanditée par l'ADEME, porte sur l'ensemble des ménages.
- **L'enquête Logements** de l'INSEE porte (théoriquement) sur l'ensemble des ménages. Les trois dernières disponibles datent de 2002, 2006 et 2013. En pratique, la formulation des questions limite le périmètre et la totalité des travaux réalisés dans des logements occupés par des locataires n'est pas prise en compte.
- **L'enquête OPEN**, commanditée par l'ADEME, porte sur les « ménages décisionnaires » de leurs travaux, donc essentiellement les propriétaires occupants en maison individuelle.

Ces 3 enquêtes évaluent mal les travaux réalisés dans les logements sociaux, mais sur lesquels les bailleurs sociaux communiquent régulièrement.

Sur la base de ces différentes sources, on estime<sup>21</sup> que les travaux liés au seul **poste chauffage**, soit l'isolation du bâti (murs extérieurs, plafonds, planchers, combles, toits, vitrages) et le changement des équipements de chauffage sont en moyenne de **4,8 millions de gestes par an** sur la période couverte par les enquêtes (2006-2013). Les ¾ des gestes concernent l'isolation thermique du bâti. Le nombre de logements concernés est plus faible car certaines rénovations comprennent plusieurs gestes. L'estimation est plus difficile à faire et donne **2,9 millions de ménages par an** dont 2,2 ont fait au moins 1 geste « bâti », et 1,125 ont au moins changé leur équipement de chauffage.

Ces flux peuvent paraître très éloignés des « **100 000 rénovations lourdes observées par an seulement** » dont on entend souvent parler, surtout depuis que le MEDDTL<sup>22</sup> s'est fixé comme objectif de quintupler ce flux, soit « **500 000 rénovations lourdes par an** ».

Ce flux de rénovations lourdes correspond à une observation du marché actuel de la rénovation réalisé dans l'enquête OPEN qui estime qu'en 2013, il y a eu 90 000 logements seulement « rénovés de façon optimale »<sup>23</sup>. Mais le périmètre OPEN n'est pas le périmètre France. Il manque à minima les 100 000 rénovations lourdes du parc social. On serait donc actuellement à 200 000 rénovations lourdes. L'effort à fournir entre la situation actuelle et les objectifs gouvernementaux est donc d'un facteur au plus de 2,5 et non pas 5, ce qui est non négligeable mais moins inaccessible.

Il n'y aurait donc que 200 000 logements rénovés en profondeur tous les ans. Cela ne signifie pas que les autres 2,8 millions de logements rénovés « plus légèrement » n'apportent aucune baisse de consommation. Sur une période passée longue (1973-2010), on peut estimer (Laurent et al., 2015) que la baisse des consommations de chauffage des résidences principales françaises par l'isolation thermique de 475 000 logements par an a produit un gain unitaire de 50 % sur leurs consommations de chauffage. Le gain aurait été le même si 4 fois plus de logements (2 millions) avaient rénové leur bâti avec un gain unitaire de 12 %

<sup>20</sup> On entend par là un geste de rénovation ayant potentiellement un impact sur la consommation d'énergie du logement (donc, pas les travaux d'embellissement par exemple).

<sup>21</sup> Travaux EDF R&D.

<sup>22</sup> Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, du Transport et du Logement.

<sup>23</sup> C'est-à-dire avec 3 gestes de rénovation (isolation du bâti courant et pose de vitrages de qualité ainsi que changement de l'équipement de chauffage) dont chacun est de qualité moyenne ou optimale.

seulement<sup>24</sup>. Autrement dit rénover **475 000 logements par an avec un gain de 50 % fait gagner autant au total que rénover 2 millions de logements avec un gain de 12 %.**

On peut donc difficilement comparer l'impact en consommations d'énergie de différents flux de rénovation sans connaître les gains unitaires associés à chaque flux.

## 2.5. Belgique

### 2.5.1. Cadre législatif et juridique

#### 2.5.1.1. Lois générales applicables à la construction et spécifiquement au logement

Comme pour beaucoup de domaines en Belgique, la réglementation énergétique des bâtiments relève d'une logique régionale (Bruxelles Capitale, Flandres, Wallonie). Le concept de calcul est unifié mais il existe des divergences régionales à partir de l'interprétation de la directive de la performance énergétique des bâtiments.

##### 2.5.1.1.1. Flandres

La réglementation thermique (*EnergiePrestatie en Binnenklimaat*) est mise en œuvre par l'agence flamande de l'énergie sous l'égide du Ministère de l'énergie, de l'habitation, des villes et de l'économie sociale.

Les 3 partis politiques sont en accord pour améliorer le taux et la qualité de rénovation des logements et montrent une certaine volonté pour inciter le secteur

Des exigences accrues en performance énergétique des bâtiments sont apparues dès 2006. Tout bâtiment neuf ou faisant l'objet d'une rénovation/extension (bâtiment de plus de 800m<sup>2</sup> ou de moins de 800 m<sup>2</sup> avec dépôt de permis de construire) doit respecter des exigences. Ces exigences sont :

- globales : niveau de performance énergétique (usages thermiques) exprimé sous la forme « Exx » comme E60 pour 60kWh Ep/m<sup>2</sup>),
- spécifiques d'isolation (niveau « K », correspondant par exemple à une résistance thermique de 4,2 m<sup>2</sup>K/W pour les murs et les toits et un Uw de 1,8 W/m<sup>2</sup>.K) et sur le confort intérieur (ambiance et température d'été).
- qualitatives : en outre, un contrôle de conformité et un diagnostic de performance énergétique par un diagnostiqueur indépendant est demandé.

Le niveau d'exigence diffère entre les bâtiments neufs et rénovés.

- Les bâtiments neufs doivent ainsi atteindre le niveau E30 (le passif n'est pas imposé) ce qui correspond à une isolation de 10 cm de polyuréthane (plus performant que la laine de verre ou le polystyrène) associée à une pompe à chaleur.
- Les bâtiments rénovés doivent atteindre au minimum le niveau E60 (ce qui est déjà très exigeant).

À côté de ces exigences relatives au bâti existent celles relatives aux systèmes que cela soit dans le cadre d'une rénovation globale ou d'un simple remplacement.

Par ailleurs, même les bâtiments non rénovés devront satisfaire à des exigences d'isolation de toiture (R minimum=1,33 m<sup>2</sup>K/W) sous peine d'être affectés de points de pénalité croissants au cours du temps (3 jusqu'en 2017, puis 9 puis 15 en 2020 pour un toit d'une surface supérieure à 16 m<sup>2</sup>). Un bâtiment recevant en tout 16 points de pénalité est considéré comme insalubre (interdit à la location). Cette exigence s'applique à la fois aux logements habités par les propriétaires ou loués. Dans le cas du logement collectif, il est à noter que la pénalité éventuelle s'applique à tous les logements.

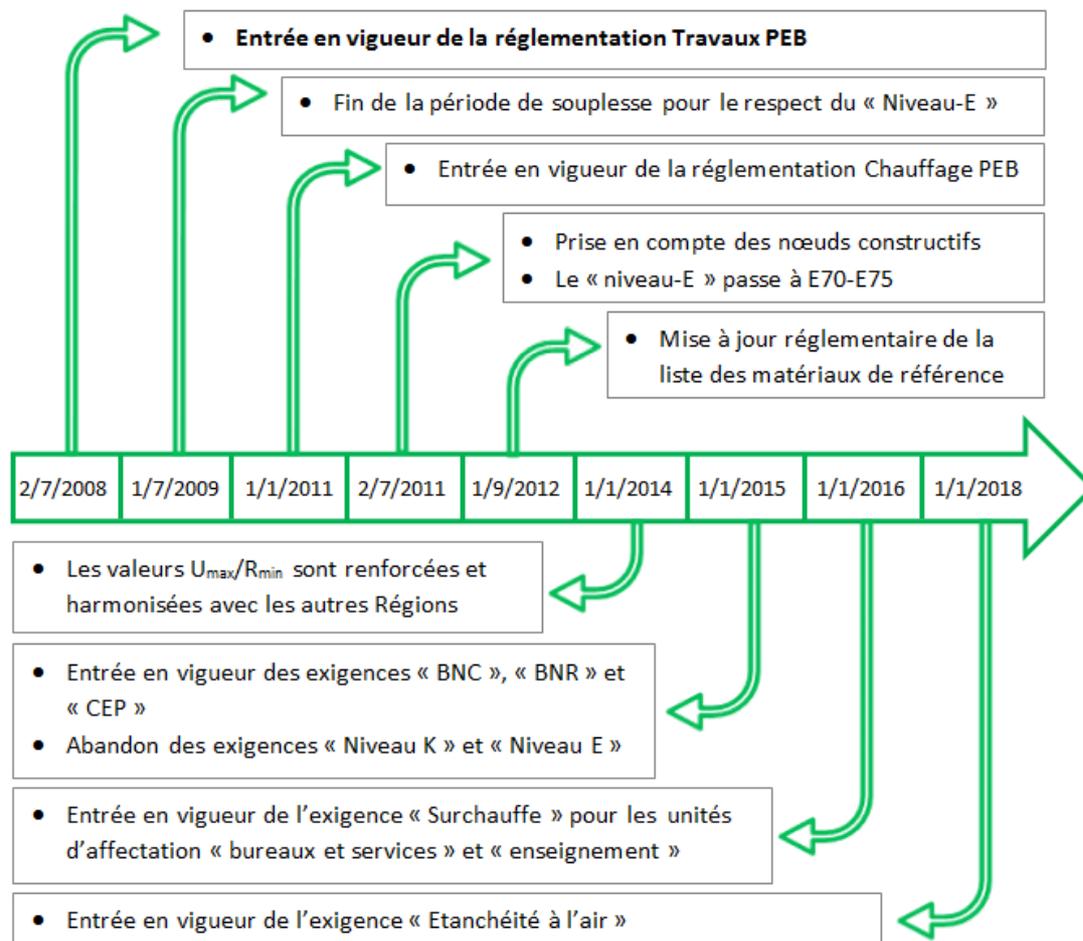
---

<sup>24</sup> 12% de gains pour un geste bâti moyen actuel nous paraît tout à fait représentatif des rénovations moyennes observées actuellement plausible car les rénovations sont partielles

### 2.5.1.1.2.Bruxelles-Capitale

L'institut Bruxelles Environnement joue un rôle clef dans la transcription des directives européennes, l'information des ménages et des maîtres d'ouvrage ainsi que dans le suivi des projets. La maîtrise de la demande de l'énergie fait explicitement partie de sa mission au même titre que la distribution d'énergie.

Si la réglementation thermique (Ordonnance relative à la performance énergétique et au climat intérieur des bâtiments) est très ambitieuse pour les bâtiments neufs (au niveau « passif »), elle ne prévoit pas de niveaux de performances spécifiques pour les rénovations simples. Par contre, les bâtiments faisant l'objet d'une rénovation profonde (plus de 50 % de la surface) doivent atteindre le niveau « très basse consommation » (proche du passif). À la différence des Flandres, le niveau « E » n'est plus utilisé depuis 2015.



Tout comme dans les Flandres, des exigences relatives à la ventilation, à l'étanchéité à l'air et au confort d'été sont progressivement introduites jusqu'en 2018.

Les certificats d'énergie (équivalents des DPE en France) sont obligatoires pour tout logement faisant l'objet d'une transaction (vente ou location). Une obligation de performance énergétique minimale est évoquée (BPIE, 2015) mais elle ne semble pas encore en vigueur.

### 2.5.1.1.3.Wallonie

La Wallonie semble un peu en retrait, par rapport aux deux autres régions, pour la performance énergétique des bâtiments. La Réglementation sur la Performance Énergétique des Bâtiments (PEB) est réalisée sous l'égide du ministère wallon du développement durable, de l'énergie et de l'habitat.

Ainsi, les bâtiments neufs ou assimilés ou faisant l'objet d'une rénovation importante (25 % de la surface concernée) doivent atteindre le niveau E80 (80 kWh/m²), bien moins ambitieux que les régions Flandres ou Bruxelles Capitale. Il existe également des exigences quant à la qualité du bâti (coefficient K), la ventilation et la surchauffe.

Des exigences de performance « par élément » existent pour les rénovations simples.

NATURE DES TRAVAUX SOUMIS À PERMIS		Valeurs U	Niveau K	Niveau Ew	Consommation spécifique	Ventilation (1)	Surchauffe
		U	K	Ew	Es	V	S
Procédure AVEC responsable PEB	Bâtiment neuf ou assimilé	R	$\leq U_{max}$ et/ou $\geq R_{min}$	80	130 kWh/m²an	Annexe C2	< 6.500 Kh
		BSI			Annexe C3		
		A					
		I			$\leq K55$ + nœuds constructifs		
	Rénovation importante (3)	uniquement pour éléments modifiés et neufs				(2)	
Procédure SANS responsable PEB Déclaration PEB simplifiée	Rénovation simple y compris Changement d'affectation chauffé > chauffé (3)	$\leq U_{max}$ et/ou $\geq R_{min}$ des éléments modifiés et neufs				(2)	
	Changement d'affectation non chauffé > chauffé (3)			$\leq K65$ + nœuds constructifs		Annexe C2 ou Annexe C3	

SOURCE : [HTTP://ENERGIE.WALLONIE.BE](http://energie.wallonie.be) [CONSULTÉ LE 10.09.2016]

Tableau 2 : Coexistence d'exigences globales et par éléments dans la RT wallonne

À l'instar des autres régions (et conformément à une obligation européenne), un système de diagnostic de performance énergétique (certificat de performance énergétique) a été mis en place.

## 2.5.2. La politique belge de rénovation des logements : instruments et objectifs

L'ensemble des trois régions a transcrit la directive performance énergétique des bâtiments avec toutefois des ambitions et des modalités différentes.

Par exemple, dans les Flandres, l'objectif long terme du gouvernement prévoit que chaque logement aura un niveau E60 d'ici 2050. Il est donc nécessaire d'envoyer aux ménages qui entreprennent leur rénovation maintenant un message explicite afin que ces rénovations soient suffisamment performantes pour être compatibles avec l'objectif 2050. Des aides fédérales ont été mises en place mais supprimées à partir de 2012 (source BPIE, 2015) en dehors d'un crédit de 30 % sur des actions d'efficacité énergétique.

En réalité, les trois régions ont pris le relais de l'État fédéral selon des principes comparables (prêts bonifiés, de subventions et d'obligation) malgré des différences.

Des primes et subventions à la rénovation sont ainsi prévues pour des actions simples d'isolation ; de remplacement de vitrages et d'installation de pompes à chaleur. Toutefois, de manière inégale, les régions affichent la volonté de stimuler les rénovations globales multi-lots, Ainsi, une démarche de rénovation multi-lots sur une période de 3-5 ans pourra récupérer davantage de subventions.

Ces primes concernent :

- Les systèmes photovoltaïques : les primes ont conduit à une massification de ces déploiements et à une baisse des coûts ;
- L'isolation (10EUR/m<sup>2</sup> d'isolant) sous condition de production d'une facture officielle. Cela a conduit à une baisse du travail non déclaré ;
- Des systèmes de chauffage.

Des prêts à taux bonifiés (par exemple 2 % en Flandre) complètent le dispositif de soutien à la rénovation.

Dans la région de Bruxelles-Capitale, les audits et diagnostics préliminaires sont éligibles à une subvention à hauteur maximale de 400EUR en MI et 3 000EUR pour un immeuble de logements collectifs.

L'attribution de ces aides est conditionnée à un système de contrôle qualité, qui coûte finalement autant que la subvention. En fin de compte, celle-ci paye implicitement le contrôle qualité mais cela apporte une certaine garantie sur la performance de la réalisation.

Pour les autres mesures (isolation, changement de chaudière), les primes ne semblent pas avoir de grande influence de prime abord. Cependant, si l'une de ces primes était supprimée, par exemple pour l'acquisition d'une chaudière « super efficace », les ménages ne prendraient plus qu'une chaudière cataloguée comme « efficace ». Ces primes ont donc bien un effet d'incitation.

Tableau synthétique					Tertiaire et Industriel		Résidentiel Collectif			Résidentiel Unifamilial		
					Cat. A	Cat. C	Cat. A	Cat. B	Cat. C	Cat. A	Cat. B	Cat. C
<b>A : Primes aux études &amp; audits</b>												
A1	Audit et Etude énergétique	R	max 50 % de la facture	€								400
<b>B : Isolation et ventilation</b>												
B1	Isolation du toit	R		€m <sup>2</sup>	15	25	15	20	25	15	20	25
					Bonus - matériau isolant naturel + 10 €/m <sup>2</sup>							
					20	30	20	25	30	20	25	30
B2	Isolation des murs	R	max 50 % de la facture	€m <sup>2</sup>	40	50	40	45	50	40	45	50
					8	12	8	10	12	8	10	12
					Bonus - matériau isolant naturel + 10 €/m <sup>2</sup>							
B3	Isolation du sol	R		€m <sup>2</sup>	20	30	20	25	30	20	25	30
					Bonus - matériau isolant naturel + 10 €/m <sup>2</sup>							
B4	Placement de vitrage isolant	R		€m <sup>2</sup>	10	20	10	15	20	10	15	20
B5	Ventilation mécanique contrôlée	R	max 50 % de la facture	€	25 % facture		2500	3000	3500	2500	3000	3500
					/		1250	1500	1750	1250	1500	1750
<b>C : Chaleur</b>												
C1	Chaudière, générateur à air chaud ou aérotherme gaz performants	R		€	500	700	500	600	700	500	600	700
				€/KW	5	5	5	5	5	5	5	5
				€/m	50	70	50	60	70	50	60	70
C2	Convecteur gaz performant	R	max 50 % de la facture	€	/	/	100	200	300	100	200	300
					25	100	25	50	100	25	50	100
C3	Régulation thermique	R		€	10	30	10	20	30	10	20	30
C4	Pompe à chaleur - Chauffage	N&R	max 50 % de la facture	€	25% facture		4250	4500	4750	4250	4500	4750
C5	Pompe à chaleur - Eau Chaude Sanitaire	N&R	max 50 % de la facture	€	/		1400	1500	1600	1400	1500	1600
C6	Tubage cheminée collective	R		% facture	/		30	35	40	/		
C7	Chauffe-eau solaire	N&R	max 50 % de la facture	€	2500	3500	2500	3000	3500	2500	3000	3500
				€/m <sup>2</sup>	200	200	200	200	200	200	200	200

Tableau 3 : Récapitulatif des subventions à certaines actions d'efficacité énergétique en Région Bruxelles-Capitale

## 2.5.3. Le marché de la rénovation

### 2.5.3.1. Parc de bâtiment résidentiel

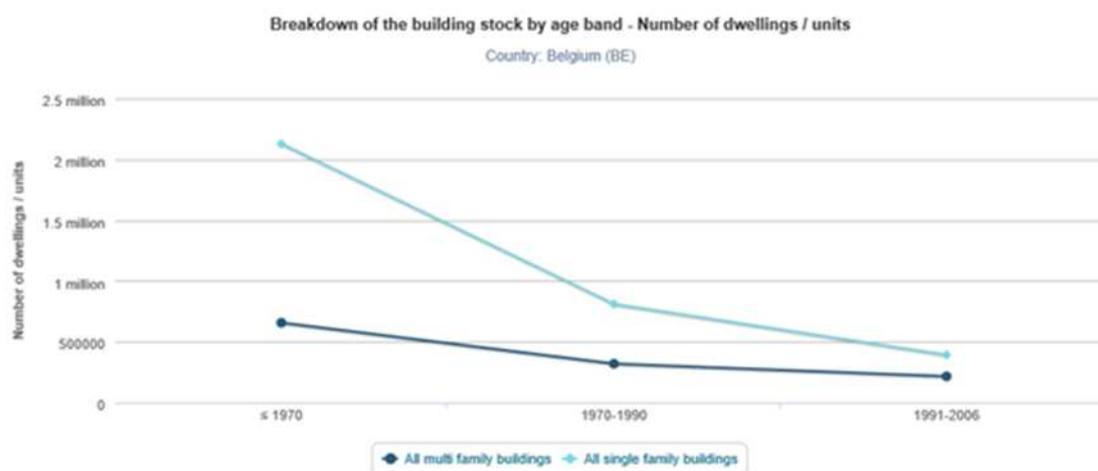
Le parc de logements montre une disparité obéissant davantage à une opposition ville/campagne qu'à des distinctions régionales.

	Nombre de logements	Surface utile
Maison individuelles	3 320 000 (73,6 %)	244 Mm <sup>2</sup> (64,3 %)
Logements collectifs	1 190 000 (27,4 %)	135 Mm <sup>2</sup> (35,7 %)
Total	4 510 000	379 Mm <sup>2</sup>

SOURCE : (EPISCOPE, 2016B)

Tableau 4 : Répartition du parc résidentiel en Belgique

Le taux de propriétaires en Belgique est plutôt élevé (Flandres : 71 % ; Wallonie 66 %, et Bruxelles Capitale 40 %). Cela explique peut-être que le problème des intérêts divergents bailleurs/locataires (*split incentives*) ne soit pas abordé à l'heure actuelle. Les maisons individuelles représentent l'essentiel des logements, bien que la population soit majoritairement urbaine (57,3 %). Les logements sociaux représentent 5,6 % du parc et sont en nombre jugés insuffisants (exemple en région flamande : 150 000 logements pour 2,7 millions de ménages). Une grande majorité du parc (58 %) est ancien ou très ancien (construit avant 1970, donc avant toute réglementation d'efficacité énergétique).



SOURCE : (EPISCOPE, 2016B)

Figure 8 : Le parc des bâtiments résidentiels belges

### 2.5.3.2. Tendances du secteur du bâtiment

Le marché de la rénovation belge (qui englobe la rénovation énergétique mais qu'y ne s'y restreint pas) est très dynamique puisqu'en 2014, 41 % des ménages ont déclaré avoir effectué une action de rénovation avec un budget moyen de 12 800EUR par opération. Les actions de rénovation énergétique ne représentent qu'une (petite) partie de ce marché.

Les rénovations énergétiques actuelles des logements consistent essentiellement en des actions mono-lots plutôt que des rénovations globales. En copropriété, la décision de mener une rénovation ambitieuse s'avère très difficile. Les principales actions de rénovation sont :

- L'isolation de toiture, très subventionnée.
- L'isolation des murs creux, très répandue. Cette mesure ne revient qu'à 25 EUR/m<sup>2</sup> traité mais elle n'est optimale qu'à court terme du fait d'une épaisseur d'isolant réduite à 5-6 cm, insuffisante pour obtenir des bâtiments très performants.
- La rénovation de vitrages.
- La pose de chaudières à condensation. La prime n'a pas d'influence significative sur le rythme de rénovation de chaudière mais plutôt sur la performance des systèmes installés (les ménages reviennent à du matériel « raisonnablement efficace mais standard » si la prime est annulée).

- L'installation de panneaux photovoltaïques, également largement subventionnée. Suite au développement de cette activité, les prix ont baissé (ce qui pourrait s'interpréter comme un « effet d'apprentissage »).

Certaines actions (exemple : isolation de planchers) sont subventionnées mais les barrières à l'investissement ne sont pas que financières. Leur aspect difficile et contraignant (travaux en site occupé) s'avère rédhibitoire dans bien des cas.

Comme expliqué ci-dessus, le montant des primes pour l'isolation (10EUR/m<sup>2</sup> d'isolant) - assortie d'une exigence de facture officielle - a contribué à faire baisser les travaux de rénovation non déclarés.

Le contrôle qualité, dans les faits financé par les subventions (voir ci-dessus), existe pour certaines mesures, comme par exemple, le remplissage des murs creux (murs de type « *cavity wall* » anglais), la ventilation, la conception, et les mesures d'étanchéité à l'air.

#### **2.5.4. Les professionnels de la rénovation**

L'organisation de la filière du bâtiment reprend une logique duale : fédération du bâtiment/fédération des artisans sur laquelle se greffe la logique régionale propre à la Belgique.

Ainsi, la Confédération de la Construction Nationale est un conglomérat des fédérations régionales : Confédérations VCB (Flandres), CCBC (Bruxelles Capital), CCW (Wallonie). Ces dernières se déclinent ensuite en confédérations provinciales. En-dessous de ces confédérations nationales/ régionales se situent les fédérations professionnelles par corps de métier (finisseurs, couvreurs, entreprises générales...), elles-mêmes déclinées en fédérations provinciales.

La Confédération des entrepreneurs reprend le même maillage par région linguistique et par province.

Ainsi, le plombier sera par exemple affilié à la chambre locale du Hainaut, à la confédération wallonne des entrepreneurs et à la confédération nationale des entreprises du bâtiment.

Dans cet enchevêtrement, la détermination des pouvoirs d'influence est peu aisée et dépend surtout du thème :

- les formations relèvent plutôt des chambres locales,
- les questions relatives au travail, à la santé et à l'export sont plutôt du ressort de la confédération nationale,
- les sujets fédéralisés comme l'énergie et les déchets relèvent des fédérations nationales (par corps de métier).

Sur le sujet de l'énergie, par exemple, la confédération flamande de la construction demande au Centre Scientifique et Technique de la Construction (CSTC) d'assurer la formation.

La place des architectes dans la rénovation des logements paraît semblable à ce qu'elle est en France, c'est-à-dire faible. Par la loi, les rôles de l'entrepreneur et de l'architecte sont séparés dans le neuf mais pour des chantiers de rénovation phasés ou intégraux (sans étape formelle des processus d'appel d'offres), les architectes se manifestent pour être maître d'œuvre (MOE).

Les entreprises générales du bâtiment intègrent une phase de design (un peu comme des développeurs) dans un cadre de « one shop stop ». Ils recrutent en interne des architectes.

##### **2.5.4.1. Prix**

La formation des prix des actions de rénovation du bâtiment semble plutôt relever d'une logique « COST+ » (empilement des coûts & charges + marge) - par opposition à une détermination par l'offre et la demande - même si les entreprises peuvent ajuster (leur marge en particulier).

Dans le résidentiel diffus, les coûts se révèlent plus élevés que dans le secteur du logement social où les acteurs disposent en interne de professionnels qui suivent davantage les rénovations, limitent les coûts et gèrent mieux les imprévus.

De plus, dans le résidentiel diffus, les investissements réalisés par les ménages comportent plus d'imprévus et relèvent en général d'opérations uniques (« one shot ») sans perspective de fidélisation. Les bailleurs sociaux offrent la perspective de travaux sur l'ensemble de leur parc dans le cadre de leur gestion patrimoniale.

De plus, les bailleurs sociaux ont une limite de 1 000EUR/m<sup>2</sup> (ce qui est tout de même conséquent pour de la rénovation) et la concurrence est plus importante sur ce marché attractif. Du coup, chaque entreprise cherche à proposer un prix plus bas pour les opérations de construction/rénovation. Cependant, même le marché diffus connaît une concurrence assez aigüe.

Il y a plusieurs facteurs d'évolution des prix des actions de rénovation :

- La main d'œuvre (MO), bien sûr, représente une part importante des coûts. En Belgique, la MO a un coût élevé mais celui-ci reste contenu par l'affluence de travailleurs d'origine portugaise et polonaise venus des Pays Bas voisins. Des différences régionales et provinciales de coût de main d'œuvre (suivant les salaires et niveaux de vie respectifs) sont observées. Toutefois, cette disparité est plus marquée par l'opposition entre les centres villes et l'arrière-pays...
- les matériaux.

Ces évolutions sont synthétisées par l'Indice de prix de la construction (NL : Bauindex / FR « Valeurs de S ») disponible sur le site [economie.gov.be](http://economie.gov.be). On distingue ainsi le « petit s » (salaire) et « grand S » (salaire et charges sociales). Dans l'ensemble, le coût horaire chargé est autour de 30EUR/h (sur lequel les entreprises margent pour former les prix). Ces indices sont issus d'une formule de prix de la construction (neuf/rénovation) qui est indicative. Elle est uniquement utilisée dans les travaux publics et dans le Logement Social afin de réactualiser les prix (évolution des prix des matériaux par exemple) du fait d'un décalage temporel entre la signature de contrats et le lancement des travaux. Cependant, dans les rénovations de grande ampleur, la maîtrise d'œuvre est plus importante et elle n'est pas intégrée dans cette formule. Dans les Maisons individuelles (MI), le circuit de décision est plus court. Ces indices sont surtout utilisés dans l'analyse des tendances lourdes d'évolution des prix de la construction sur une longue période.

De fait, la capacité de ces indices à constituer une référence véritable pour les prix des rénovations reste à démontrer. Une grande diversité des devis est constatée (20 % voire jusqu'à 50 % de différence entre devis).

Dans le Logement Social, l'offre au prix le plus bas remporte les lots de travaux, ce qui pousse en réalité les entreprises à faire effectivement une estimation de leurs coûts pour proposer le meilleur prix ; mais de manière implicite (c'est-à-dire sans l'assistance d'un outil de devis formalisé).

En maison individuelle, le prix proposé par un artisan dépend de :

- l'accès du logement à une grande rue (facilité de chargement/déchargement des matériaux et matériels, facilité d'accès),
- la distance de son dépôt,
- sa compétence et son expérience (ce qui se traduit par une provision implicite pour couvrir la réparation d'éventuelles erreurs),
- le détail avec lequel il connaît le chantier en amont. Un diagnostic préalable du bâtiment se traduit par un coût – intégré dans le devis - mais il permet de réduire l'incertitude du chantier.

Les coûts relatifs à certains composants du logement comme la toiture dépendent fortement de la situation de la maison (accessibilité et facilité de chargement/déchargement).

Il existe malgré tout plusieurs sources de coûts de référence. Ainsi, la Fédération Flamande des constructeurs « Bowunie » ([www.bowunie.be](http://www.bowunie.be)) a créé une source pour ses propres membres à partir des prix fournis par les entrepreneurs membres. Par contre, au niveau national, la confédération (des 3 régions) a cherché à rédiger un catalogue de prix de la construction/rénovation qui fasse référence mais cela a échoué. Cette initiative a été en effet perçue comme une tentative de collusion/ accord de prix à l'échelle nationale. À côté de Bowunie existe également une source privée de prix mais elle ne semble pas disposer d'une grande base de données.

Le CSTC a par ailleurs développé un cours pour aider les entrepreneurs à faire un bon devis, calculer les indices de prix, les marges, les frais généraux avec pour objectif d'établir un prix raisonnable tout en évitant de faire faillite. L'accueil et le suivi de ce cours et de ces prescriptions est très hétérogène.

#### **2.5.4.2. Confiance et qualité**

Dans le cas d'actions subventionnées, un système de contrôle qualité est obligatoire mais il coûte autant que la subvention.

Comme abordé précédemment, un contrôle qualité existe pour certaines mesures comme l'isolation de murs creux ou l'étanchéité à l'air.

L'impact de ce système de contrôle qualité est cependant positif car une progression de la qualité a pu être observée.

Les labels les plus utilisés dans les opérations sont le label qualité « BBM » pour une couverture judiciaire et BREAM pour les grands bâtiments. La certification Quest pour les installateurs est un équivalent de Qualibat.

#### **2.5.4.3. Compétence et formation**

Dans un souci de développer les compétences de la filière face aux enjeux des rénovations globales (quoique peu pratiquées actuellement), le CSTC, par ses formations, communique auprès de la profession et sensibilise les entreprises aux interactions entre corps de métier. Malgré tout, la coopération entre corps de métier sur un chantier reste un défi entre partenaires. Du fait, assurer cette coopération est aussi défi entre concepteurs et avec les contrôleurs

Le CSTC a développé des formations pour aider les artisans à promouvoir des offres globales. Elles s'inscrivaient dans un ancien projet CSTC, nommé « one shop stop » et mis en place pour le soutien au montage d'offres en consortium (clusters). Cependant, la mise en œuvre de ces offres groupées s'est souvent révélée difficile face aux individualités et aux recherches personnelles de profit.

Actuellement, il existe des offres « cluster » (globales) de rénovation portées par une entreprise, souvent une EGB (Entreprise Générale du Bâtiment) ou un « expert rénovation », qui sous-traite aux autres. Par conséquent, les EGB, auparavant quasi exclusivement positionnées sur le neuf, commencent à pénétrer le marché de la rénovation globale des logements.

Dans les projets de rénovation dans lesquels les architectes se portent candidats et sont sélectionnés, ils se considèrent pour certains comme un « chef d'orchestre » chargé de la conception et du phasage technique. Cependant, 98 % des entreprises du bâtiment emploient de 1 à 5 personnes ! (plombiers, couvreurs, menuisiers, peintres...) et peinent à adopter une démarche de coopération ou de supervision dans les projets de rénovation pour lesquels ils interviennent.

Souvent, ces entreprises sont mono personnelles et permettent un contrôle qualité informel mais certaines entreprises de rénovation en MI emploient 4 personnes. Cela est trop peu pour financer en interne une supervision par un salarié qui serait coûteuse et le chef d'entreprise est souvent trop débordé pour le faire. Cette gestion de la coopération par les entreprises de petite taille (mais non individuelles) demande donc un soutien extérieur.

Comme en France, les architectes belges peuvent avoir deux profils : celui du « quasi ingénieur » (le plus souvent double formation : dans ce cas il est en mesure de dimensionner l'isolation par l'intérieur en tenant compte des risques de condensation) ou celui issu de la filière « beaux-arts » avec une compétence d'aménagement de l'espace mais pas technique. Les deux cas de figure coexistent.

L'impact de technologies prometteuses sur l'amélioration des compétences à acquérir, les évolutions des métiers et du travail des entreprises de la rénovation énergétique des bâtiments n'est pas encore perceptible :

- Pour le moment, l'impact du BIM (*Building Information Model*) et du numérique sur les offres et les compétences à acquérir reste limité aux grands projets neufs de type hôpital mais cet impact ne s'est pas manifesté pour le moment dans la rénovation de MI. Il existe bien un outil de réalisation d'esquisse mais il n'est pas couplable avec les métrés pris par les artisans.
- La photogrammétrie (permettant de distinguer visuellement les ampleurs des déperditions énergétiques des différentes surfaces d'un bâtiment) a été utilisée dans des campagnes de mesure sur site mais il s'agissait d'expérimentations. Actuellement, la rénovation des logements obéit à des logiques et pratiques professionnelles qui restent très traditionnelles.

À terme, ces outils pourront améliorer et faciliter le travail de ces entreprises mais actuellement seules les approches traditionnelles sont en pratique mobilisées.

### **2.5.5. Conclusions pour la Belgique**

Une grande disparité régionale dans les politiques de rénovation énergétique des bâtiments a été observée. Ainsi, la Wallonie est en retard; tandis que Bruxelles Capital semble en pointe et les Flandres, entre les deux. De fait, la Réglementation Thermique (RT, neuf et rénovation) est exigeante à Bruxelles Capitale et en Flandres (objectif d'atteindre un parc de logements au niveau BBC en 2050) et nettement moins en Wallonie.

La plupart des rénovations sont en réalité des opérations mono lots subventionnées par des primes par action d'efficacité énergétique. Le système national de bonification des actions multi-lots en vigueur ne permet pas d'accélérer le rythme de ces rénovations énergétiques ambitieuses.

Ces dernières se heurtent au problème de qualité de la filière qui progresse néanmoins avec les exigences des réglementations et les formations dispensées par le CSTC. Il existe donc peu d'offres groupées malgré des tentatives de formation par le CSTC qui s'est confronté à l'esprit d'indépendance des artisans.

Malgré l'existence d'indices de prix à la construction et de références de prix, une hétérogénéité des prix est constatée sur le terrain.

On observe une coexistence d'architectes « ingénieurs » et d'architectes « beaux-arts » qui tentent de se rapprocher du marché de la rénovation. Les évolutions des métiers et champs de compétence des différents acteurs face aux enjeux des rénovations énergétique ambitieuses sont en cours mais sont lentes.

Il est à noter que la plupart des actions actuelles d'isolation de l'enveloppe concernent en Belgique des murs creux sensibles au gel, ce qui rend l'isolation encore moins performante qu'au Royaume Uni. Par ailleurs, le système de soufflage permet de remplir 80 % du volume à isoler (avec une épaisseur limitée) tout en laissant donc béants un certain nombre de ponts thermiques. Les actions d'isolation semblent donc apporter des « victoires rapides », mais auront-elles un lendemain ?

## 2.6. Allemagne

### 2.6.1. Cadre législatif et juridique

Dans le respect du « Paquet Énergie-Climat » initial de la Commission Européenne *dit* des « 3\*20 » (avant que ces objectifs soient renforcés à l'horizon 2030) (Diminution de 20 % des émissions de gaz à effet de serre, amélioration de l'efficacité énergétique de 20 % et 20 % de l'énergie consommée provenant de sources renouvelables), l'Allemagne a fixé une politique ambitieuse de transition énergétique (*Energiewende*) visant à une réduction de la consommation d'énergie primaire nationale de 20 % en 2020 par rapport à 2008 et une réduction des émissions de CO<sub>2</sub> de 40 % (par rapport à 2008). L'objectif annuel de réduction de l'intensité énergétique est de 3,7 %.

Cependant, malgré son volontarisme, l'Allemagne peine à tenir ses objectifs (BPIE 2016) de réduction des émissions de 40 % CO<sub>2</sub> en 2020 (par rapport à 2008) et semble plutôt sur une trajectoire de 33 % à 35 % (BPIE, 2016). De plus, le taux de rénovation lourde des logements est à peine supérieur à la moyenne européenne (un peu plus de 1 % du parc par an) alors qu'il devrait être intensifié à 2 % (BPIE, 2014).

Depuis 2014, le gouvernement fédéral a entrepris deux démarches d'importance. La première consiste en l'élaboration d'un plan d'action pour la lutte contre le changement climatique (*Aktionsprogramm für Klimaschutz 2020*), qui concerne entre autres les bâtiments résidentiels et non résidentiels. En particulier, le soutien financier à des initiatives territoriales (à la maille du district, sous-entité d'un *Land*) de rénovation énergétique urbaine est prévu. Cette action relève du ministère fédéral de l'environnement, de la protection de la nature, des bâtiments et de la sûreté nucléaire (BMUB).

La seconde consiste à réviser les réglementations liées aux bâtiments, qui sont traitées dans la section suivante.

#### 2.6.1.1. Lois générales applicables à la construction et spécifiquement au logement

Les réglementations applicables aux bâtiments relèvent du BMUB et du Ministère fédéral de l'économie et de l'énergie (BMWi). Toutefois, celui-ci semble avoir le plus d'influence sur les réglementations énergétiques.

La clef de voûte de la performance énergétique est l'*Energieeinsparverordnung (EnEV)* ou ordonnance relative aux économies d'énergie, réactualisée en 2014 et 2016. Elle a trait à la fois aux bâtiments neufs et à la rénovation (résidentiel et non résidentiel).

Cette ordonnance a vis-à-vis de la rénovation une double approche :

- Une logique « élément par élément » en imposant des performances énergétiques minimales lors de la modification ou le remplacement d'un élément du bâtiment sans que cette modification ne soit obligatoire (à l'exception de l'isolation des conduites d'eau chaude ou de l'isolation du plancher haut) ;
- Une logique « globale » lors de la rénovation, qui est une alternative ouverte (mais non obligatoire) à l'approche « élément par élément ». En effet, l'EnEV est réputée respectée dès lors que le bâtiment affiche une consommation énergétique réglementaire inférieure à 1,4 fois celle des bâtiments neufs (ce qui est très exigeant).

Dans le cadre de cette EnEV, le BMUB et le BMWi ont la responsabilité du déploiement d'un certificat de performance énergétique (*Energieausweis*) qui propose :

- Les caractéristiques fondamentales du bâtiment.
- Une étiquette énergétique pour les bâtiments résidentiels (A-G) et une indication des consommations d'énergie finale et primaire ;
- Une étiquette CO<sub>2</sub> (optionnelle) ;
- Les déperditions de chaleur ;
- L'inventaire des éventuelles sources d'énergie renouvelable mobilisées ;

Cette étiquette énergétique est à acquérir lors de la construction, de l'achat/revente ou de la location d'un bâtiment. Elle est établie à partir d'éléments relatifs au dossier de construction du bâtiment (coût : 20 à 500EUR) ou sur la base des factures d'énergie (coût : 150EUR à 350EUR).

Par ailleurs, dans la logique de l'EPBD, l'EnEV 2014 prévoit des obligations de rénovation pour certains gestes dont le calcul réglementaire indique qu'elles sont économiquement rentables :

- Isolation des tuyaux d'eau chaude ;
- Isolation du plancher haut (si combles perdus/inutilisés) ;
- Modernisation de la régulation des systèmes de chauffage ;
- Changement des accumulateurs électriques dans les bâtiments de plus de 500m<sup>2</sup>.

### **2.6.1.2. La gestion de la qualité**

La qualité des travaux de rénovation est bien contrôlée dans le cadre des rénovations (actions simples ou rénovations lourdes) financièrement soutenues par la KfW (voir section ci-dessous).

## **2.6.2. La politique allemande de rénovation des logements : instruments et objectifs**

### **2.6.2.1. Les objectifs visés**

Le BMWi a établi une stratégie générale pour la rénovation des bâtiments (en accord avec la directive Efficacité Énergétique).

Comme évoqué ci-dessus, les objectifs de cette stratégie générale sont :

- Une réduction des consommations d'énergie pour le chauffage de 20 % en 2020 (par rapport à 2008) ;
  - Une réduction drastique de 80 % de la consommation en énergie primaire de sources non renouvelables pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire (année de référence : 2008) ;
  - Un rythme annuel de rénovations lourdes des bâtiments résidentiels de 2 % soit 720 000 logements ;
  - Une part des énergies renouvelables dans le chauffage et la climatisation des bâtiments (tous secteurs) de 14 % de la consommation d'ici 2020.
- Avant la redéfinition d'un programme unique au service de cette politique (traité dans la section suivante) existaient plusieurs instruments classiques :

- Un prêt préférentiel pour les constructions à hautes performances environnementales (Ökologisch Bauen) ;
- Un prêt préférentiel pour la rénovation des logements (Wohnraum Modernisieren) ;
- Un programme KfW pour la réhabilitation (KfW CO<sub>2</sub>).

### 2.6.2.2. Le programme de la KfW, une référence européenne

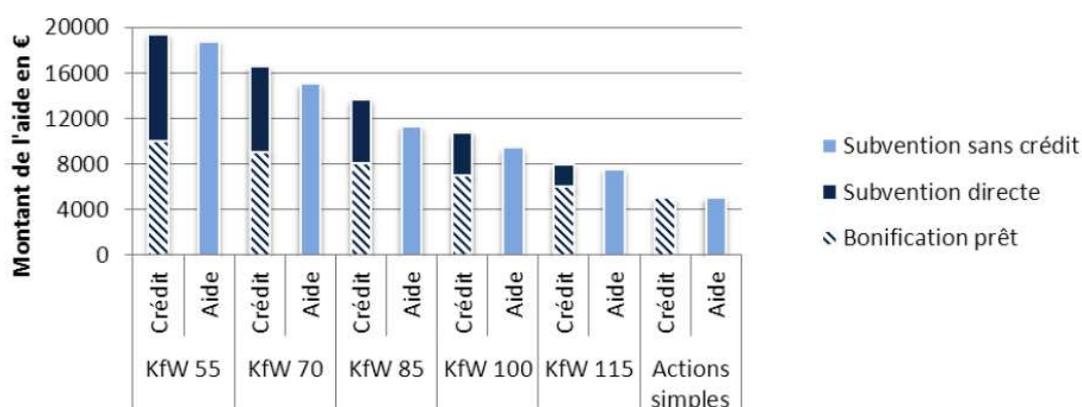
Le soutien à la rénovation a fait l'objet d'une refonte (le programme KfW existait déjà auparavant) en 2014 et il constitue désormais un dispositif commun aux projets de construction neuve et de rénovation.

Ce programme est la combinaison :

- de prêts préférentiels à taux très bas (environ 1 %, d'un montant maximum de 75 000EUR) sur une durée maximale de 30 ans ;
- de subventions aux travaux (dont le montant dépend aussi de la performance cible avec un maximum de 18 750EUR). Elles peuvent prendre la forme d'aide directe ou d'une bonification de prêt (complémentaire au prêt préférentiel) ;
- de subventions d'audits énergétiques approfondis et au recours à de l'assistance à maîtrise d'ouvrage (50 % des coûts avec un maximum de 4 000EUR).

Les règles d'attribution du soutien financier découlent directement de l'EnEV. Ces règles concernent les bâtiments résidentiels :

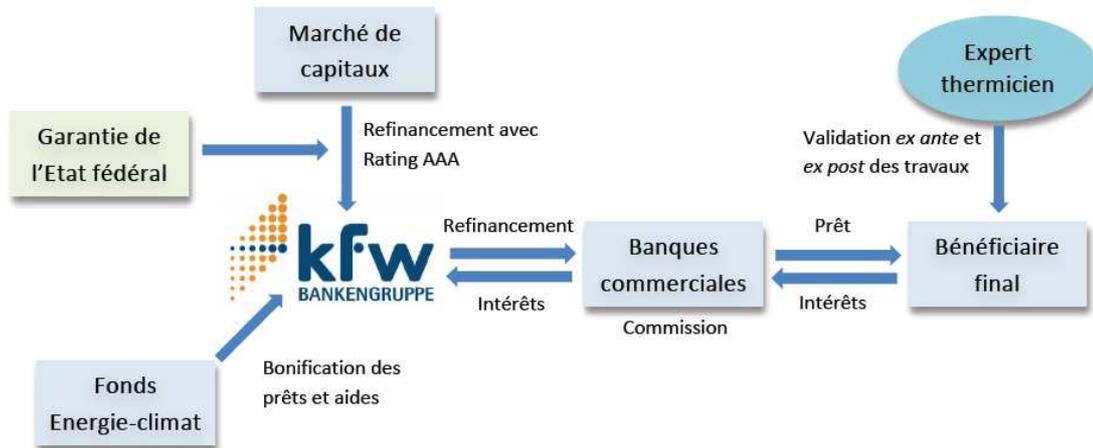
- Une rénovation permettant d'obtenir un bâtiment aux besoins énergétiques équivalent à 115 % de son homologue neuf relève du sous-programme KfW 115 et peut recevoir une subvention égale à 10 % des coûts (jusqu'à 7 500EUR) ;
- Une rénovation permettant d'obtenir un bâtiment aux besoins énergétiques équivalent à 55 % de son homologue neuf relève du sous-programme KfW 55 et peut recevoir une subvention égale à 25 % des coûts (jusqu'à 18 750EUR).
- Les subventions (à concurrence de 4 000EUR) sont également possibles pour des actions simples dès lors que celles-ci permettent d'atteindre un bâtiment performant dans le cas d'une rénovation répartie sur la durée. La performance des composants doit excéder de 20 % celle correspondant à la réglementation EnEV pour l'isolation des murs et de 70 % pour la toiture. Cette disposition pragmatique prend en compte que même avec un dispositif d'aide ambitieux, les ménages ne peuvent pas forcément entreprendre des actions complètes (dans les faits, la plupart des rénovations se font composant par composant).



SOURCE : (RÜDINGER, 2013)

Figure 9 : Le système d'attribution des aides KfW à la rénovation en Allemagne

Le taux préférentiel est particulièrement bas car il provient d'emprunts globaux négociés par une banque d'un État -l'Allemagne- (bénéficiant donc de la garantie de l'État Fédéral) noté AAA. Ces fonds empruntés par la KfW sont redistribués aux banques commerciales partenaires chargées du déploiement du programme de soutien auprès des ménages. Le fond Énergie-Climat apporte également les fonds nécessaires aux subventions et aux bonifications de prêt (Rüdinger, 2013).



SOURCE : (RÜDINGER, 2013)

Figure 10 : Le circuit de financement pour la rénovation énergétique en Allemagne

L'attribution de ces aides (subventions ou prêts) est conditionnée à un strict contrôle technique de la conformité du projet réalisé par un expert thermicien en amont du projet (et accompagnement dans la modification du projet si nécessaire) et après sa réalisation (certification de la performance énergétique atteinte). Cet accompagnement représente un coût de 2 % à 5 % du budget du projet et il assure en principe une bonne qualité effective des réalisations (Rüdinger, 2013).

L'efficacité économique de ce programme – tant pour la partie dédiée à la construction neuve que celle dédiée à la rénovation - est régulièrement évaluée par le BMWi et la KfW suivant plusieurs critères (voir le tableau suivant) :

- **Social** : Nombre de ménages soutenus : après une progression régulière avec un point culminant à 363 000 ménages en 2009, il connaît un certain tassement depuis (230 000 ménages en 2014). Cette proportion représente 0,6 % du parc de logements (stock) soit ¼ des rénovations effectivement entreprises (flux) ;
- **Environnemental** : La réduction des émissions de gaz à effet de serre : de même celle-ci a culminé à 955 kteCO<sub>2</sub> /an en 2009 pour redescendre à 514 kteCO<sub>2</sub> /an en 2014. La réduction cumulée (depuis 2005) des émissions atteint 6 MteCO<sub>2</sub> /an ;
- **Énergétique** : La réduction de consommation annuelle d'énergie (réseau de chaleur, électricité, combustibles fossiles et biomasse) qui a suivi la même dynamique : 2,68 TWh/an en 2010 et 1,37 TWh/an en 2014 (énergie finale) ou 1,9 TWh Ep. ;
- **Économique** : L'effet du programme sur les emplois a représenté 111 000 emplois concernés en 2009 et 72 000 en 2014 (liés à des dépenses d'investissement de 5,9 MdEUR). Il s'agit des emplois directement et indirectement concernés par ce programme (IWU and Fraunhofer, 2014).

Förderfälle aus	Betroffene Wohneinheiten	CO <sub>2</sub> -Reduktion [Tonnen pro Jahr]	Endenergieeinsparung* [GWh pro Jahr]	Gesamtbeschäftigungseffekte [Personenjahre]
2005	70.000	340.000	670	27.000
2006	155.000	700.000	1.520	65.000
2007	89.000	330.000	940	35.000
2008	134.000	546.000	1.530	51.000
2009	363.000	955.000	2.680	111.000
2010	344.000	847.000	2.450	92.500
2011	181.000	457.000	1.250	52.000
2012	242.000	576.000	1.720	69.000
2013	276.000	650.000	1.750	79.000
2014	230.000	514.000	1.370	72.000

\* Fernwärme, Strom, fossile Brennstoffe, Biomasse

SOURCE : (IWU AND FRAUNHOFER, 2014)

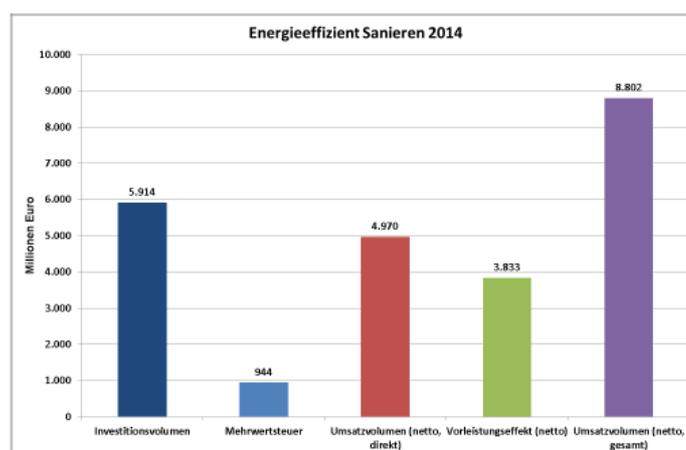
NOM DES COLONNES : ANNÉE DU DISPOSITIF DE SOUTIEN, NOMBRE DE LOGEMENTS CONCERNÉS, RÉDUCTION D'ÉMISSIONS DE GES EN T/AN, ÉCONOMIE D'ÉNERGIE (RÉSEAU DE CHALEUR, ÉLECTRICITÉ, COMBUSTIBLES FOSSILES ET BIOMASSE) EN GWH/AN ET NOMBRE D'EMPLOIS CONCERNÉS EN PERSONNES.AN

Tableau 5 : Évaluation multicritère du programme KfW de soutien à la rénovation

Il est à noter que ces critères ne sont pas homogènes : si les résultats sociaux, énergétiques et environnementaux sont **cumulatifs** (les émissions/consommations d'énergie évitée s'additionnent d'une année à l'autre), l'impact économique ne peut s'apprécier qu'annuellement (de nouveaux chantiers sont à trouver chaque année pour occuper les travailleurs).

L'évaluation économique globale du projet montre que cet investissement initial de 5,9 MdEUR (dépense nette des ménages et aides), soit 16 253EUR/ménage en moyenne, se traduit par une économie de facture énergétique cumulée et actualisée sur 30 ans de 5,1 MdEUR<sub>2014</sub> (14 049EUR/ménage). Stricto sensu, l'évaluation économique globale de ce programme 2014 sur 30 ans serait négative (VAN = -0,8 MdEUR<sub>2014</sub>) mais elle ne tient pas compte des effets macro-économiques sur l'emploi et l'activité. Sur la base d'un taux d'aide moyen de 11 % (subvention et bonification, le prêt à taux préférentiel ne constituant pas une dépense publique), la dépense publique en 2014 dans le cadre de ce programme représente 650MEUR, soit 5 850EUR par emploi concerné.

Le graphique suivant montre que cet investissement de 5,9MdEUR se répartir en une TVA de 944MEUR et un chiffre d'affaires net de 4,97MdEUR. Ce dernier induit des prestations préliminaires à concurrence de 3,8 MdEUR ce qui se traduit par un volume d'affaires généré de 8,8 MdEUR, soit un effet multiplicateur de 1,77 (IWU and Fraunhofer, 2014).



Quelle: Fraunhofer-IFAM

SOURCE : (IWU AND FRAUNHOFER, 2014)

RUBRIQUES : INVESTISSEMENT AGRÉGÉ, TVA, CA DIRECT, PRESTATIONS COMPLÉMENTAIRES ET CA TOTAL.

Figure 11 : Évaluation macro-économique du programme KfW 2014

Böhmer et Thamling (Böhmer and Thamling, 2013) montrent ainsi qu'un programme de rénovation ambitieux pourrait représenter une création de valeur ajoutée nette de 10 à 15MdEUR en 2050 (soit 350 000 emplois).

Le tableau suivant détaille la nature des actions de rénovation énergétique entreprises dans le cadre de ce programme de soutien.

Actions de rénovation	Proportion des ménages aidés
Actions d'isolation (mur, toiture, vitrages)	53 %
Remplacement des systèmes de chauffage	63 %
Installation de système solaire thermique ou PV	16 %
Rénovation de la ventilation (avec récupération de chaleur)	6 %

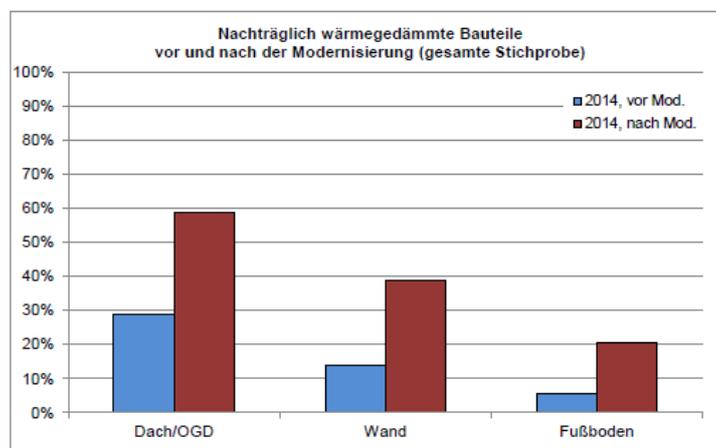
SOURCE : (IWU AND FRAUNHOFER, 2014)

Tableau 6 : Actions de rénovation entreprises dans les projets soutenus par la KfW en 2014

Notons que le montant moyen des rénovations énergétiques -16 053EUR- ne correspond pas à une rénovation lourde, ce qui laisse supposer une prédominance des actions mono-lots malgré le caractère fortement incitatif de ce programme pour des rénovations complètes.

Plus en détail, les graphiques suivant montrent les actions d'efficacité énergétique effectivement soutenues par ce programme (enquête par échantillonnage).

- Isolation : Seulement 30 % des toits/planchers hauts des bâtiments ayant fait l'objet d'un dossier au programme KfW étaient isolés avant le projet accompagné par la KfW contre 60 % après (La proportion n'atteint pas 100 %, ce qui souligne la part importante des « actions simples » qui sont en réalité soutenues par ce programme). Le graphique présente aussi la proportion avant/après de bâtiments ayant fait l'objet d'une isolation des murs (13 % à 39 %) et des planchers bas (5 % à 20 %). Il est à noter que la proportion atteint pour ces trois éléments 80 % à 100 % dans le cadre de rénovations lourdes (*Effizienzhaus*).



SOURCE : (IWU AND FRAUNHOFER, 2014)

RUBRIQUES : TOITURE OU PLANCHER HAUT, MUR, PLANCHER BAS.

Figure 12 : Proportion des éléments du bâti ayant fait l'objet d'une isolation à l'issue du programme KfW en 2014 (en m²)

Il est à noter que les isolations installées dépassent largement les valeurs réglementaires (EnEV) avec un  $R = 6,25 \text{ m}^2\text{K/W}$  pour l'isolation de toiture (+50 %/EnEV),  $R = 4,76 \text{ m}^2\text{K/W}$  pour l'isolation des murs (+16 %) et  $R = 3,7 \text{ m}^2\text{K/W}$  pour les planchers bas (+3,7 %) (IWU and Fraunhofer, 2014)

- Vitrages : la part des bâtiments (ayant fait l'objet d'un accompagnement KfW) n'ayant que des double ou triple vitrages est passée de 93 % à 98 % (triple vitrages : 4 % à 36 %).
- Chauffage : Les opérations de changement de système de chauffage réalisées dans le cadre du programme KfW 2014 ont été à l'avantage de réseaux de chaleur (*Fernwärme*) et du chauffage central (*Zentralheizung*). La part des appareils isolés (*Ofenheizung*, surtout des convecteurs et des poêles à bois/gaz) a drastiquement chuté.

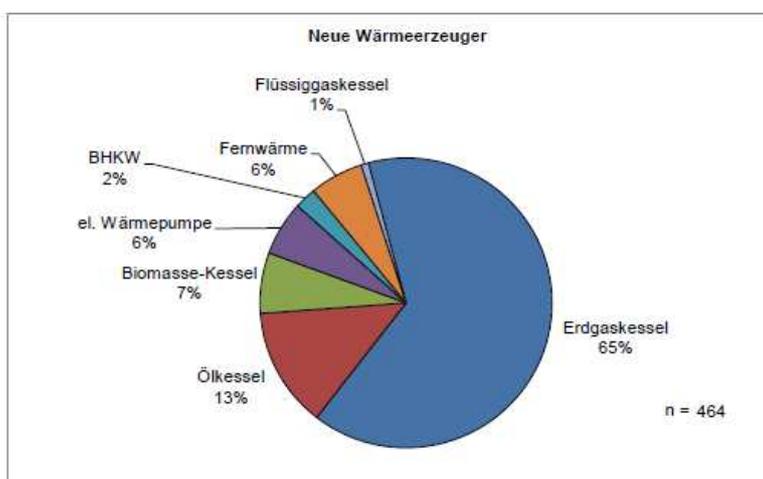
2014	vor der Modernisierung		nach der Modernisierung	
	EFH	MFH	EFH	MFH
Nah-/ Fernwärme	1,7 %	2,8 %	3,6 %	9,0 %
Zentralheizung	89,4 %	84,2 %	93,4 %	87,5 %
Ofenheizung	8,9 %	13,0 %	3,0 %	3,5 %

SOURCE : (IWU AND FRAUNHOFER, 2014)

RUBRIQUES EN COLONNE : AVANT ET APRÈS RÉNOVATION, POUR DES MI OU DES LC. RUBRIQUES EN LIGNE : RÉSEAU DE CHALEUR (Y COMPRIS MICRO-RÉSEAU), CHAUFFAGE CENTRAL ET CHAUFFAGE INDIVIDUEL.

Tableau 7 : Répartition des types de systèmes de chauffage avant (Vor) et après (Nach) rénovation

Plus précisément, une chaudière gaz a été installée dans 65 % des opérations de rénovation de chauffage, devant les chaudières fioul (13 %), biomasse (7 %), les pompes à chaleur (6 %), les réseaux de chaleur (6 %) et les cogénérations (Blockheizkraftwerk, 2 %).



SOURCE : (IWU AND FRAUNHOFER, 2014)

RUBRIQUES : CHAUDIÈRES GAZ, CHAUDIÈRES FIOUL, CHAUDIÈRES BIOMASSE, PAC, COGÉNÉRATION, RÉSEAU DE CHALEUR, CHAUDIÈRES AUTRE.

Figure 13 : Répartition des systèmes de chauffage installés lors de la rénovation de chauffage accompagné par la KfW

Ce programme, déjà ancien (son prédécesseur a été mis en place durant les années 1990) présente de nombreux avantages. Outre une dépense publique maîtrisée du fait que le soutien ne se limite pas à des subventions mais repose sur une intermédiation financière de la KfW, celle-ci évite des effets de distorsion de prix des actions de rénovation. En effet, les aides ne sont pas systématiquement attachées à des composants (pour les rénovations globales) mais à des performances atteintes suite à la rénovation. Cette neutralité technique limite les effets de captation de la subvention des artisans pour un matériel donné (Rüdinger, 2013). Ce programme est souvent considéré comme exemplaire en Europe et les Allemands le savent bien (BPIE, 2015a).

Toutefois, ce programme présente quelques limites persistantes :

- il connaît un essoufflement depuis 2009 comme le montre le tableau ci-dessus et le rythme de rénovation induit est bien inférieur à l'objectif de rénovations lourdes (720 000 par an). Par ailleurs, le fait que 40 % des bâtiments ayant fait l'objet d'un accompagnement n'étaient toujours pas isolés à l'issue du programme souligne la difficulté à diminuer la part des actions mono-lots face à celles des rénovations lourdes. De fait cette dernière représente annuellement 1 % du parc, dans la moyenne européenne.
- les conflits d'intérêt ne sont pas systématiquement évités. En effet, les acteurs chargés du contrôle ont également un intérêt commercial (cela génère de l'activité) à ce que la rénovation projetée se fasse. Ils ne sont donc pas des intermédiaires neutres. De plus, en dehors des architectes, les experts KfW pour l'accompagnement des ménages –aux visées et pratiques

essentiellement commerciales (pour 2 000 d'entre eux sur 3 000)- n'ont pas nécessairement la compétence technique souhaitée.

- La diffusion du programme de soutien financier est restreinte aux banques et acteurs agréés par KfW. De fait, l'écart entre le nombre de projets soutenus en rénovation et dans le neuf – dans lesquels la recherche de financement est systématique - n'est pas exceptionnel (rapport de 2,2 contre 1) même s'il faut intégrer que la destruction/reconstruction est moins « tabou » en Allemagne qu'en France.

### 2.6.2.3. Les autres dispositifs de soutien

En complément du programme KfW existe une multitude de programmes portés par les Länder ou les communes, toujours en lien avec EnEV mais aux périmètres plus réduits que le KfW (par exemple, focalisés sur la ventilation).

## 2.6.3. Le marché de la rénovation

### 2.6.3.1. Parc de bâtiments résidentiels

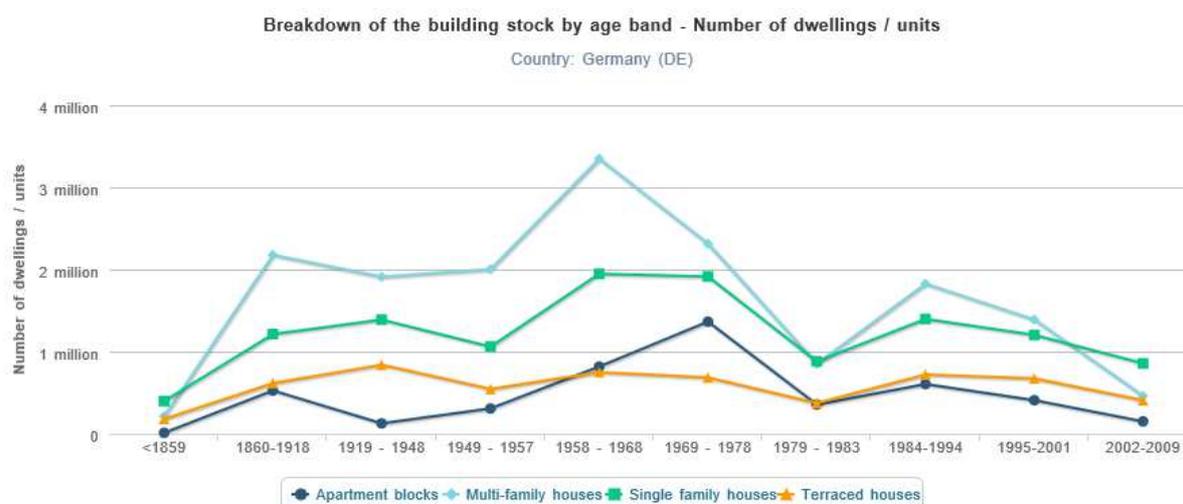
	Nombre de logements	Surface utile
Maisons individuelles	18 100 000 (46,1 %)	2 310 Mm <sup>2</sup> (50,5 %)
Logements collectifs	21 200 000 (53,9 %)	2 265 Mm <sup>2</sup> (49,5 %)
Total	39 300 000	4 575 Mm <sup>2</sup>

SOURCE : (EPISCOPE, 2016A)

Tableau 8 : Répartition du parc résidentiel en Allemagne

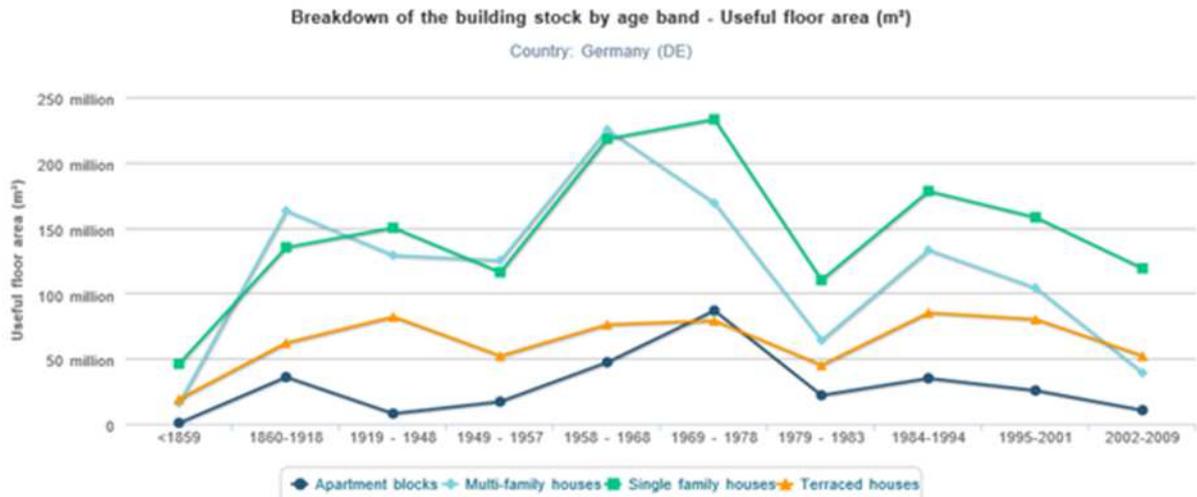
Le parc privé représente 90 % des logements. Seuls 46 % des ménages sont propriétaires occupants. Les bâtiments de logements collectifs sont de taille restreinte (moins de 7 logements/bâtiment) en moyenne. Des observatoires du logement locatif (Mietspiegel) existent au sein des grandes villes et permettent de comparer des loyers d'un même type de logement pour un ensemble de caractéristiques données, en particulier les consommations d'énergie. Cependant, il n'existe pas un format unique de cet observatoire déployé au niveau fédéral.

Le parc construit avant 1979 est majoritaire, avec un pic lors de l'après-guerre (reconstruction). Cela s'observe tant du point de vue du nombre de résidences principales que de celui des surfaces utiles. La tendance –en rupture avec la période d'avant 1978- est une prédominance des maisons individuelles (MI).



SOURCE : (EPISCOPE, 2016A)

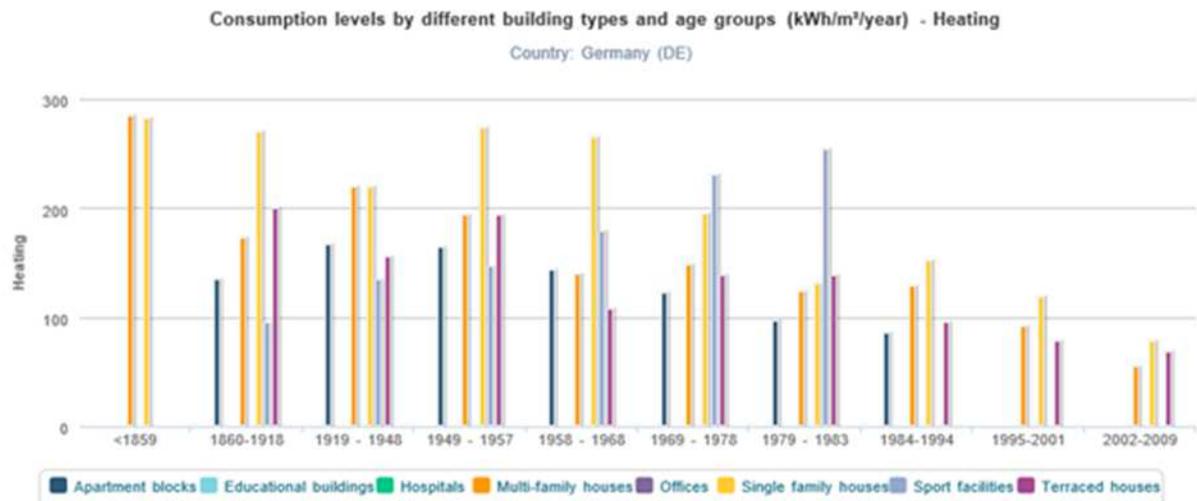
Figure 14 : Répartition du parc de logements (en nombre) suivant l'année de construction



SOURCE : (EPISCOPE, 2016A)

Figure 15 : Répartition du parc de logements (en surface) suivant l'année de construction

La consommation moyenne d'énergie finale (de chauffage) dans les logements est de 177 kWh/m<sup>2</sup>.an avec des disparités suivant la date de la construction. L'année 1978 est charnière puisqu'après cette date, la consommation des maisons individuelles (MI) descend sous la barre des 200 kWh/m<sup>2</sup> (puis 100 kWh/m<sup>2</sup> après 1995). Les logements collectifs (« *multi family houses* » et « *apartment blocs* », grands ensembles construits entre 1860 et 1980) consomment sensiblement moins (20 % à 40 % en moins) que les MI.



SOURCE : (EPISCOPE, 2016A)

Figure 16 : Consommation unitaire de chauffage des bâtiments allemands suivant leur année de construction

Le gaz est l'énergie de chauffage majoritaire (49 % des logements) devant le fioul (28 %), les réseaux de chaleur (13 %), la biomasse (6 %) et l'électricité (4 %).

### 2.6.3.2. Tendances du secteur du bâtiment

Selon les données du BPIE (2015a), le taux de rénovation énergétique annuel actuel (surface traitée/surface totale des composants au niveau national) des bâtiments résidentiels est de :

- 1,5 % pour les toits/planchers hauts
- 1,4 % pour les vitrages
- 0,7 % pour les murs
- 0,3 % pour les planchers bas
- 2,7 % pour les systèmes de chauffage (soit une durée de vie apparente de 37 ans !).

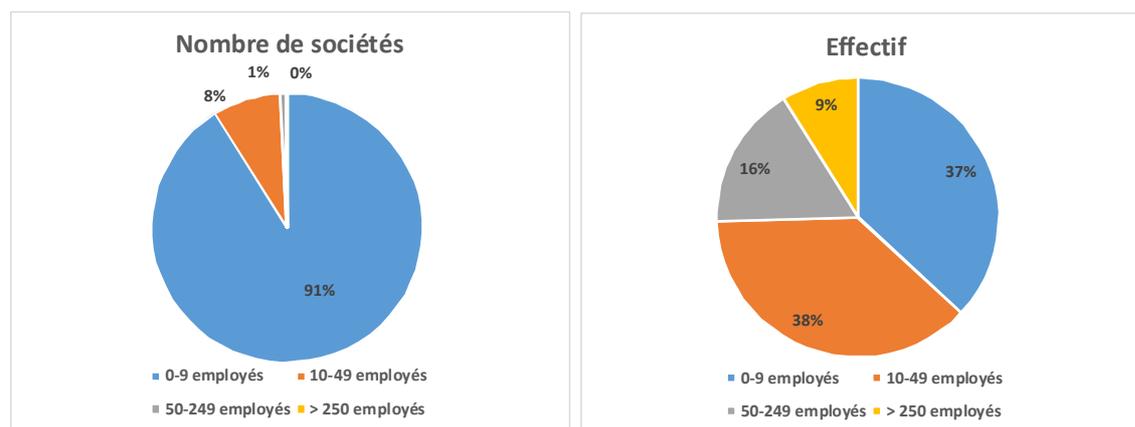
Ces taux sont donc bien en retrait des objectifs des rénovations lourdes (qui incluent par définition des actions sur le bâti) fixé à 2 %, et qui représentent à l'heure actuelle 1,5 % des bâtiments (ce qui représente toutefois plus que 1,5 % des logements du fait de la présence de logements collectifs). L'investissement moyen des ménages dans une rénovation énergétique se monte à 155EUR/m<sup>2</sup> SU (EPISCOPE, 2016a). Le marché de la rénovation énergétique est alors estimé à environ 5,7MdEUR HT. La part en valeur des rénovations accompagnées par la KfW (87 %) dépasse celle en nombre d'opération (75 % environ) ce qui confirme que la KfW capte les opérations de rénovation les plus coûteuses en moyenne.

Plusieurs explications sont avancées pour expliquer ce taux relativement faible par rapport aux objectifs affichés et malgré le programme KfW (Galvin, 2014) :

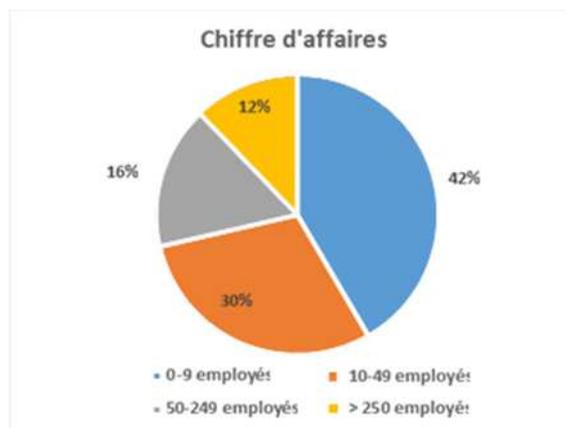
- Une sous-estimation des coûts que représente une rénovation énergétique ambitieuse (estimés par EnEV à 200EUR/m<sup>2</sup> à 300EUR/m<sup>2</sup> pour la seule partie énergétique) mais en intégrant les coûts cachés elle peut atteindre 500EUR/m<sup>2</sup> à 900EUR/m<sup>2</sup>) ;
- Le décalage classique entre des calculs conventionnels de consommations avant/après qui surestiment la consommation des ménages dans les bâtiments énergivores et sous-estiment celle après rénovation ; la conséquence est la surestimation des gains liés à la rénovation, donc de la rentabilité du projet.
- La capacité d'investissement des ménages, qui peuvent avoir budgété un investissement de remplacement/réparation mais pas de rénovation complète ;
- Un décalage entre la vision d'un ménage investisseur financier et la réalité. Les taux d'actualisation implicites (c'est-à-dire utilisés de fait par les ménages sans que cela soit formalisé) semblent entre 13 % et 20 % (Galvin, 2014), bien loin des 2-4 % utilisés par les modèles de la DENA.
- Les difficultés techniques de procéder à des rénovations selon des prescriptions officielles (quelle place sous le toit pour y mettre 22 cm d'isolant ?).

#### 2.6.4. Les professionnels de la rénovation

En 2011, le secteur du bâtiment regroupe environ 350 000 entreprises (selon le registre statistique officiel<sup>25</sup>) dont l'écrasante majorité a moins de 10 employés. Le chiffre d'affaires total du secteur (construction et rénovation) atteint 234 MdEUR.



<sup>25</sup> Et 450 000 selon le registre des métiers...



SOURCE : (BUILD UP SKILLS, 2012)

**Tableau 9 : Le secteur de la construction et du bâtiment en Allemagne**

Le Tableau 10 ci-dessous présente la répartition du secteur par corps de métiers.

Le sous-secteur a priori concerné<sup>26</sup> par la rénovation énergétique représente environ 95 000 entreprises et au plus 65 MdEUR. Les installateurs de chauffage représentent à eux seuls à peu près la moitié de ce sous-secteur. Les plombiers pèsent 10 fois moins que les chauffagistes, ce qui semble indiquer que la distinction entre « plombier » et « chauffagiste » est plus nette qu'en France.

Les entreprises impliquées dans la rénovation des logements peuvent relever de deux organisations professionnelles :

- La Zentrverband Deutsches Baugewerbe (ZDB), qui regroupe les entreprises de construction (analogue à la FFB) ;
- La Zentralverband des Deutschen Handwerks (ZDH), qui regroupe les entreprises artisanales (analogue à la CAPEB) ;

Ces organismes ont bien entendu des subdivisions par *Land* qui jouent un rôle plus marqué.

Les architectes jouent un rôle plus marqué dans la rénovation des logements qu'en France car, de formation technique, ils peuvent intervenir comme des experts KfW. De plus, leur rôle de maîtrise d'œuvre des opérations de rénovations résidentielles est légitimé par la possibilité de subventionner ce poste (voir ci-dessus).

---

<sup>26</sup> C'est-à-dire constitué des corps de métier susceptibles d'intervenir dans une rénovation énergétique (chauffagistes, poseurs d'isolants, de fenêtres....)

	Trade	Number of companies (2011), registered with the skilled craft chamber	Number of companies (2011, in the official statistic)	Number of employees (2011)	Net turnover in EURO 1,000
Attachment A	Masons and concrete masons	45,035	36,489	328,750	41,572,740
	Builders of stoves and air heating systems	2,452	2,145	8,818	956,830
	Carpenters	17,773	14,623	80,675	9,235,318
	Roofers	15,964	14,626	92,083	9,031,438
	Thermal and noise insulation fitters	1,660	1,572	13,330	1,472,563
	Well builders	705	562	5,043	584,424
	Stone masons	5,656	4,842	21,059	1,764,425
	Stuccoists	5,915	5,070	27,752	2,491,643
	Painters and varnishers	42,754	36,974	195,279	14,011,263
	Scaffolders	3,989	3,225	22,467	1,671,403
	Chimney sweeps	7,832	7,755	19,288	1,123,148
	Metal workers	29,470	24,097	239,635	26,972,259
	Builders of refrigeration systems	2,745	2,308	25,059	3,940,906
	Plumbers	4,975	4,286	27,741	2,713,646
	Heating installers	51,678	45,252	294,180	31,321,542
	Electronics technicians	63,190	48,455	407,301	47,565,592
	Builders of electrical machinery	1,222	1,065	16,275	2,053,960
	Joiners	41,289	33,503	201,564	19,849,392
	Glaziers	4,399	3,822	26,260	2,833,244
Attachment B1	Tile and mosaic layers	65,402	32,471	69,693	5,293,262
	Concrete block manufacturers	881	632	4,177	420,317
	Screed layers	5,271	3,206	12,038	1,350,675
	Parquet layers	7,209	4,177	11,363	1,096,923
	Roller shutters and sunshade technicians	3,587	2,779	14,465	1,651,852
	Interior decorators	25,457	14,101	40,942	3,103,260
<b>TOTAL</b>		<b>456,510</b>	<b>348,039</b>	<b>2,205,238</b>	<b>234,082,026</b>

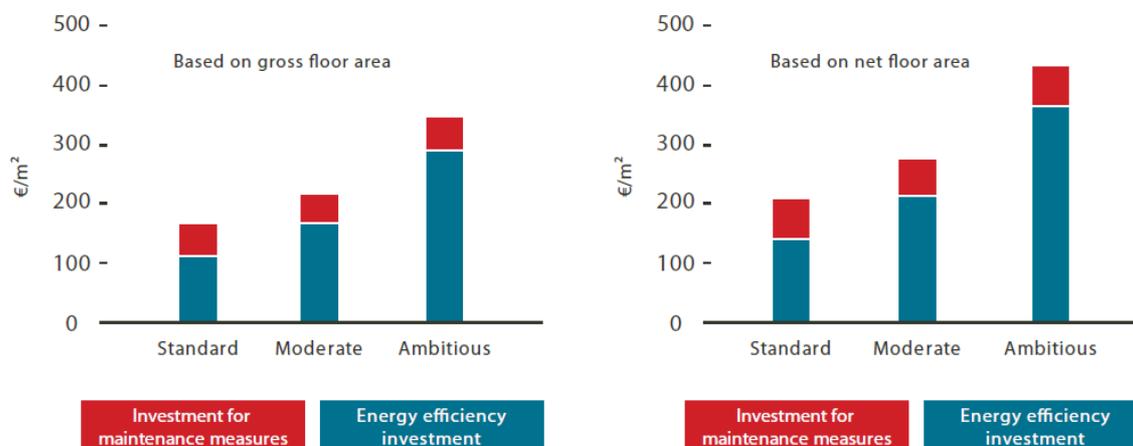
SOURCE : (BUILD UP SKILLS, 2012)

Tableau 10 : Le secteur du bâtiment en Allemagne par corps de métier

#### 2.6.4.1. Prix

Comme évoqué dans la section 4.2.3.2, les prix constatés (marchés) pour une rénovation ambitieuse diffèrent grandement de ceux établis de manière conventionnelle du fait de l'existence de coûts non pris en compte dans les évaluations conventionnelles.

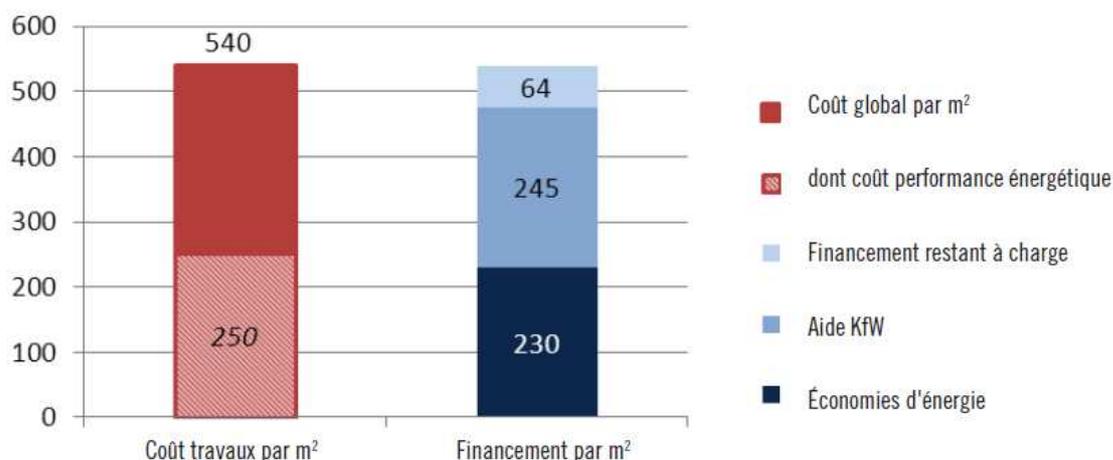
Ainsi, la DENA et le BPIE annoncent que l'aspect énergétique dans des rénovations ambitieuses représentent 366EUR/m<sup>2</sup> SU (Surface Utile) contre une observation d'une fourchette de 500EUR à 900EUR/m<sup>2</sup> SU en réalité.



SOURCE : (BPIE, 2015A, 2015B)

Figure 17 : Estimations de coûts de rénovation (énergétique et générale) des logements par la DENA suivant différentes performances énergétiques

Rüdinger (Rüdinger, 2013) parvient à une estimation des investissements nécessaires en ligne avec celle de la DENA/BPE. Si un coût total de 540EUR/m<sup>2</sup> est avancé, seuls 230 EUR/m<sup>2</sup> sont dévolus à la rénovation énergétique.

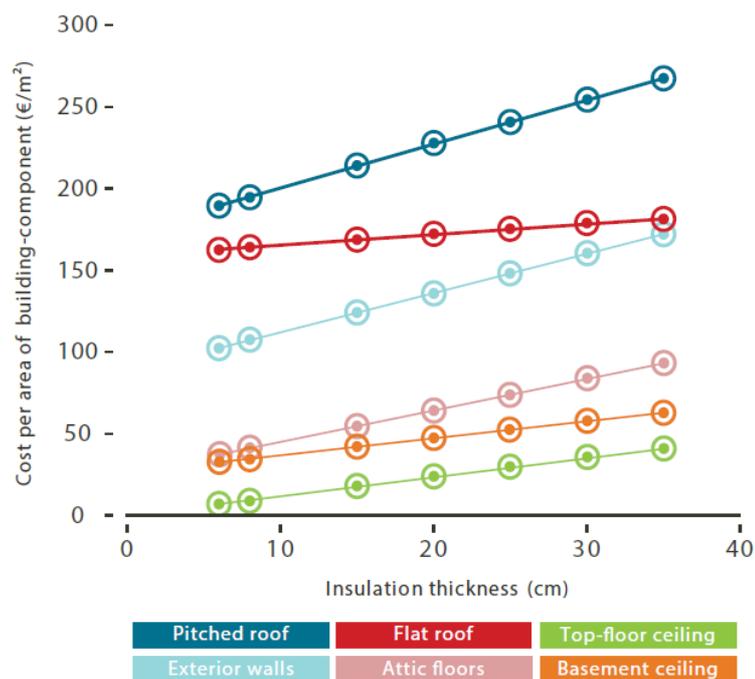


SOURCE : (RÜDINGER, 2013)

Figure 18 : Coûts estimés d'une rénovation énergétique

Le rapport DENA/BPIE annonce des ordres de grandeur de coût d'investissement pour des actions bâti :

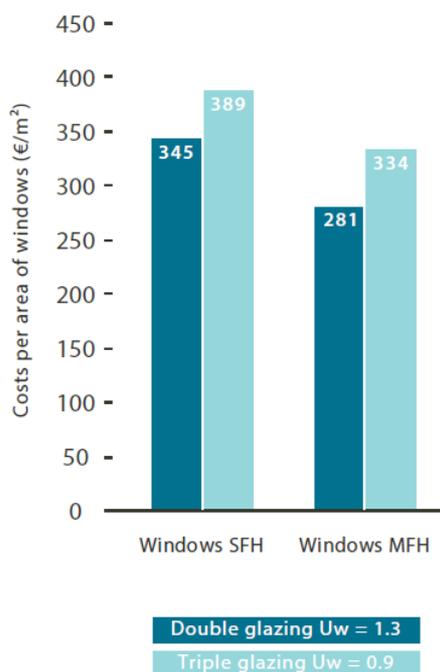
- Isolation : de 190EUR à 270EUR/m<sup>2</sup> posé (et non m<sup>2</sup> SU) pour l'isolation des murs (suivant le niveau d'ambition), de 5 à 50EUR/m<sup>2</sup> posé pour l'isolation de plancher haut et de 40 à 55EUR/m<sup>2</sup> posé pour l'isolation des planchers bas.



SOURCE : (BPIE, 2015A, 2015B)

Figure 19 : Niveaux de coûts d'investissement pour des actions d'isolation des logements

- Vitrages : entre 330 et 380EUR/m<sup>2</sup> posé pour du triple vitrage (valeur moins élevée en logement collectif).



SOURCE : (BPIE, 2015A, 2015B)

Figure 20 : Niveaux de coûts d'investissement pour des actions de remplacement de fenêtres dans des logements

Il est à noter qu'il existe des catalogues de prix de la construction-rénovation édités par des architectes (BKI Kosten), ce qui souligne leur pouvoir de prescription sur le secteur.

Il existe des indices de prix de la construction et par corps de métier, réalisés par l'office fédéral de la statistique. Ceux-ci ne servent de référence en pratique que pour les devis des chantiers de grande

taille et donc exceptionnellement dans la rénovation des bâtiments résidentiels (en dehors des logements collectifs possédés par un bailleur unique, social ou privé).

#### 2.6.4.2. Confiance et qualité

Bien que pensé dans les dispositifs officiels (KfW), le contrôle de la qualité des opérations d'efficacité énergétique reste un enjeu imparfaitement traité.

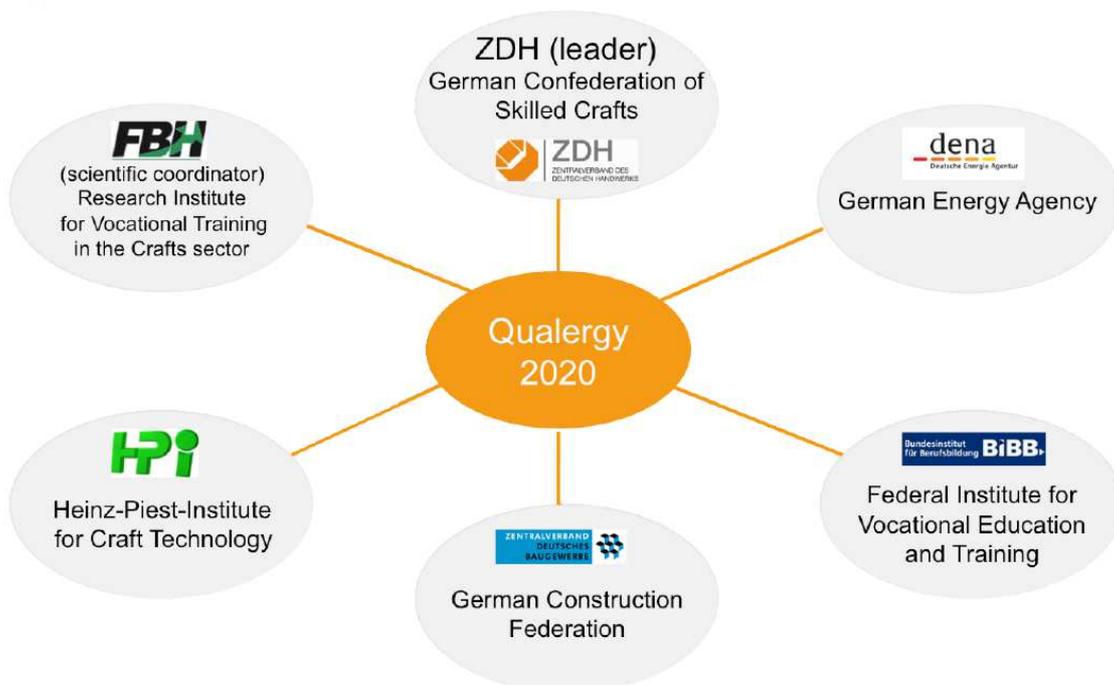
D'une part, de nombreuses rénovations ne rentrent pas dans le programme KfW et ne sont pas contrôlées par l'EneV.

D'autre part, comme évoqué précédemment, les « experts » effectivement mandatés par la KfW n'ont pas forcément le niveau technique souhaité pour réaliser un accompagnement pertinent.

L'organisme TÜV contrôle un réseau d'acteurs énergie pour le compte des banques qui veulent inciter leurs clients souhaitant faire des travaux de rénovation à intégrer des actions d'efficacité énergétique. Cette pratique, indépendante du programme KfW, permet de pallier la faiblesse relative des experts KfW.

#### 2.6.4.3. Compétence et formation

Les acteurs allemands, ZDH, ZDB et DENA (Agence de l'Énergie) se sont engagés dans une transcription allemande du projet européen « Build up skills » pour développer les compétences nécessaires pour réaliser des rénovations ambitieuses.



SOURCE : (BUILD UP SKILLS, 2012)

Figure 21 : Le consortium du projet « build-up skills Germany »

Le rapport de l'état de l'art (Build Up Skills, 2012) a conclu à une relative adéquation des compétences des professionnels au déploiement de rénovations ambitieuses tout en pointant certains manques dans la formation des compagnons :

- L'écoute du client et de ses attentes ;
- La capacité à donner des informations pertinentes après la mise en œuvre des travaux ;
- La démarche d'assurance qualité ;
- La capacité à réaliser un diagnostic pertinent en cas de dépannage ou de maintenance générale ;
- La capacité à fournir la documentation adéquate ;
- Dans une moindre mesure (2 types de travaux sur 14) (travaux sur le bâti), des problèmes de compétences techniques.

Process	Sub-process	Gap frequency
Provision of advice	Recording customer requirements ( <u>before</u> execution)	7 of 14 subcategories (shell, roof, facade, windows and doors, walls and floors, geothermal systems, CHP systems)
Provision of advice	Providing customers with information ( <u>after</u> execution)	4 of 14 subcategories (shell, roof, walls and floors, geothermal systems)
Customer acceptance	Quality assurance and customer acceptance	11 of 14 subcategories (shell, roof, facade, windows and doors, walls and floors, heating systems, geothermal systems, biomass systems, solar heating, CHP systems, wind turbines)
Maintenance	Determining repair and maintenance needs (diagnosis)	7 of 14 subcategories (shell, roof, facade, walls and floors, heating systems, geothermal systems, biomass systems, solar heating)
Maintenance	Performing repair and maintenance work	2 of 14 subcategories (shell, facade)
Maintenance	documentation / Maintenance	5 of 14 subcategories (shell, facade, biomass systems, PV systems, wind turbines)

SOURCE : (BUILD UP SKILLS, 2012)

Tableau 11 : Lacunes identifiées dans la formation des compagnons dans le but de déployer des rénovations ambitieuses

Ces lacunes sont traitées dans le cadre d'une vision stratégique (Roadmap) du déploiement des compétences de la filière portée par une plate-forme nationale des compétences au sein du projet QUALERGY 2020.



SOURCE : (BUILD UP SKILLS, 2012)

Figure 22 : Plate-forme nationale des compétences du bâtiment portant le projet QUALERGY 2020

Par ailleurs, à côté de cette évaluation officielle des compétences de la filière, des retours informels soulignent la difficulté des professionnels à travailler ensemble sur un projet complexe telle la rénovation énergétique multi-lots. Ainsi, peu de lacunes techniques ou de savoir-faire sont identifiés dans le domaine de chaque corps de métier isolé, c'est bien la difficulté de ces entreprises à coopérer et à intégrer les contraintes des autres dans leur activité qui est mise en avant. En cela, la filière allemande ne se distingue guère des autres pays...

Le travail en coopération fait actuellement l'objet de formations professionnelles afin de pallier ce manque observé au sein de la filière allemandes du bâtiment.

### 2.6.5. Les données disponibles sur les coûts de l'efficacité énergétique dans les logements rénovés (observations marché)

Le rapport TRION 2012 « Analyse du marché et de la rénovation du bâti » dans le Rhin Supérieur (Allemagne-Suisse-France) propose des estimations d'actions de rénovation énergétique (bâti) dans les trois pays à partir des pratiques observées. Le niveau des prix réels en Allemagne semble supérieur à celui observé en France (+30 % pour les fenêtres, +42 % pour l'isolation des planchers bas et +13 % pour l'isolation des murs).

\* E = rénovation énergétique, R = rénovation non énergétique

Allemagne	Fenêtres	Murs	Toiture terrasse	Toiture en pente	Chape flottante	Sol/plafond de cave
E (EUR/m <sup>2</sup> bâti)	600	130	120	170	50	50
R (EUR/m <sup>2</sup> bâti)	280	80	80	60	-	-

France	Fenêtres	Murs	Toiture terrasse	Toiture en pente	Chape flottante	Sol/plafond de cave
E (EUR/m <sup>2</sup> bâti)	480	115	-	160	35	45
R (EUR/m <sup>2</sup> bâti)	-	35	-	-	15	25

Suisse	Fenêtres	Murs	Toiture terrasse	Toiture en pente	Chape flottante	Sol/plafond de cave
E (CHF/m <sup>2</sup> bâti)	950	176	135	185	117	128
R (CHF/m <sup>2</sup> bâti)	40	110	66	70	10	72

SOURCE : (TRION, 2013)

Tableau 12 : Coûts comparés (EUR /m<sup>2</sup> traité) d'actions de rénovation sur le bâti en Allemagne, en France et en Suisse

La comparaison des actions de rénovation du système de chauffage en Allemagne et en France révèle de grandes disparités : la mise en œuvre de la biomasse est nettement plus chère en Allemagne (136EUR/m<sup>2</sup> SH<sup>27</sup> contre 30-75EUR/m<sup>2</sup> en France) mais le solaire thermique y est nettement moins coûteux (41EUR/m<sup>2</sup> contre 70-90EUR/m<sup>2</sup> en France<sup>28</sup>). Les coûts des autres systèmes de chauffage sont davantage comparables, même s'ils semblent légèrement supérieurs en Allemagne.

Allemagne	Maisons individuelles		Logements collectifs		Non résidentiel	
Bois	136		58		55	
Pétrole	63		33		31	
Electricité	47		47		45	
Chauffage urbain	59		25		24	
Solaire	41		32		30	
Pompes à chaleur	153		84		80	
Gaz	45		21		20	

France	Maisons individuelles		Logements collectifs		Non résidentiel	
Bois	30 à 75		30 à 75		30 à 75	
Pétrole	30 à 60		30 à 60		30 à 60	
Electricité	60 à 80		60 à 80		60 à 80	
Chauffage urbain	-		-		-	
Solaire	70 à 90		70 à 90		70 à 90	
Pompes à chaleur	60 à 130		60 à 130		60 à 130	
Gaz	20 à 50		20 à 50		20 à 50	

Suisse	Maisons individuelles		Logements collectifs		Non résidentiel	
	CHF	EUR	CHF	EUR	CHF	EUR
Bois	154	123	53	42	46	37
Pétrole	137	110	47	38	36	29
Electricité	89	71	56	45	45	36
Chauffage urbain	145	116	56	45	48	38
Solaire	45	36	18	14	13	10
Pompes à chaleur	161	129	77	62	66	53
Gaz	115	92	40	32	30	24

SOURCE : (TRION, 2013)

Tableau 13 : Coûts comparés d'actions de rénovation sur les systèmes en Allemagne, en France et en Suisse (EUR/m<sup>2</sup> SH)

<sup>27</sup> SH : Surface Habitable.

<sup>28</sup> Depuis la publication du rapport, les prix du solaire thermique ont baissé en France.

Les prix semblent obéir davantage à une logique de marché. Ainsi, les catalogues de coûts/prix établis par les architectes s'apparentent davantage à un observatoire des pratiques plutôt qu'à un outil accompagnant les entreprises pour établir leur devis.

### 2.6.6. Conclusions pour l'Allemagne

Souvent affichée comme exemple, l'Allemagne a effectivement fixé des objectifs de rénovation énergétique au sein de son *Energiewende* et semble disposer d'instruments réglementaires, techniques et financiers intégrés et à la hauteur de son ambition.

Pourtant, derrière ce fonctionnement idyllique, se révèlent des difficultés finalement proches de celles rencontrées en France (mauvaise estimation des coûts d'investissements, des économies d'énergie effectives, mauvaise appréhension des comportements des ménages...). Une exception notable semble provenir cependant de la qualification des entreprises, qui semble globalement adaptée aux enjeux de la rénovation énergétique même si des lacunes ont été détectées...en particulier dans le réseau de partenaires du programme phare KfW (qui comprend un contrôle qualité)...

Ainsi, à l'instar d'autres pays, l'Allemagne peine à augmenter sensiblement le taux de rénovation du parc résidentiel à un niveau conforme à ses ambitions. Les approches allemandes sont donc riches d'enseignements sans constituer une panacée.

## 2.7. Royaume-Uni

### 2.7.1. Cadre législatif et juridique

#### 2.7.1.1. Cadre législatif et juridique : Les lois générales applicables à la construction et spécifiquement au logement

Les *Building Regulations* constituent le cadre législatif principal actuellement en vigueur au Royaume-Uni. Ce sont des textes réglementaires, dont le plus fondateur est le *Building Act*<sup>29</sup> de 1984 refondu en 2010, et qui assurent la mise en œuvre des politiques publiques élaborées dans le secteur. Une conformité aux *Building Regulations* est nécessaire pour la plupart des travaux de construction au Royaume-Uni. Les exigences sont détaillées dans 14 chapitres listés de A à Q, et qui concernent par exemple la structure, la sécurité incendie, l'électricité, la protection contre les chutes, le drainage, etc. et auxquels sont associées des spécifications contenues dans les *Approved documents*. Ces derniers ne sont pas d'application obligatoire mais décrivent les attentes du *Secretary of State* britannique concernant les standards jugés conformes aux *Building Regulations*<sup>30</sup>. Le chapitre L « Conservation of fuel and power » concerne les attentes relatives à l'efficacité énergétique dans les bâtiments (Payne et al., 2015, p. 233). Le secteur est également soumis au *Housing Act*<sup>31</sup> depuis 2004, qui entre autres, facilite les conditions d'accès à la propriété pour les locataires ou encore régit l'information relative à un logement lors d'une vente.

Dans le cadre des engagements pris par l'État britannique concernant le changement climatique en 2008 (*Climate Change Act*<sup>32</sup>), des politiques d'efficacité énergétique ont été lancées sous le nom de *Carbon Reduction Commitment –CRC- Energy Efficiency Scheme* qui fournissent le cadre à la mise en place d'un système de certificats d'économie d'énergie appelé *Energy Company Obligation* (voir section ECO, p.66). Ce plan d'actions a été décliné en mesures appliquées aux bâtiments, regroupées dans le

---

<sup>29</sup> Pour plus de détail voir : <http://www.legislation.gov.uk/ukpga/1984/55/contents> [consulté le 19.09.2016]

<sup>30</sup> Pour plus de détail voir : <http://www.legislation.gov.uk/uksi/2010/2214/contents/made> [consulté le 19.09.2016]

<sup>31</sup> Pour plus de détail voir : <http://www.legislation.gov.uk/ukpga/2004/34/contents> [consulté le 19.09.2016]

<sup>32</sup> Pour plus de détail voir : <http://www.legislation.gov.uk/ukpga/2008/27/contents> [consulté le 19.09.2016]

plan *Energy efficiency in buildings*<sup>33</sup> qui visait à s'assurer, comme le faisait depuis 1995 le *Home Energy Conservation Act* (HECA), que les autorités locales mettent en œuvre des projets respectant les objectifs d'efficacité énergétique, mais également à promulguer l'obligation de construire à partir de 2016 des maisons neuves Zéro Carbone. Il a également été le cadre de mise en œuvre du *Green Deal* (voir section *Le Green Deal*, p. 64). Il existe également un plan 2010-2015 pour le logement *House building*<sup>34</sup>, qui confère en la matière des pouvoirs étendus aux collectivités locales, finance certains projets et simplifie la législation en vigueur.

### 2.7.1.2. La gestion de la qualité

Comme on l'a vu dans la section Cadre législatif et juridique ci-dessus, la réglementation concernant le secteur de la construction au Royaume-Uni définit un minimum de qualité, couplée à un contrôle en partie externalisé. Contrairement à des pays plus encadrés, comme la France par exemple, le secteur est peu réglementé, ce qui permet aux acteurs d'être souples et de pratiquer des coûts moindres mais la qualité s'en ressent (Chemillier, 2008, pp. 53–69). Il existe une variété de contrats incluant des acteurs dont les rôles sont à géométrie variable. Il n'y a, par exemple, pas d'obligation dans la construction neuve d'employer un architecte ou une profession dédiée à la conception. Il existe des « *quantity surveyors* » et des « *building surveyors* ». Les premiers s'intéressent aux coûts du projet quand les seconds sont en charge des contrats, de la supervision du chantier et des relations avec les clients. Il existe une garantie obligatoire de 10 ans délivrée par le NHBC (*National House Building Council*), qui est très appréciée par les acheteurs de maisons individuelles. Mais l'ensemble de ces dispositifs ne constitue manifestement pas de vraie garantie de qualité (Chemillier, 2008, pp. 63–69). Il est également à noter que les recours sont basés sur la jurisprudence.

## 2.7.2. La politique britannique de rénovation des logements : instruments et objectifs

Dans le cadre présenté précédemment, des instruments d'action publique ont été mis en œuvre. Après avoir présenté les objectifs visés par l'ensemble des actions mises en œuvre, nous allons présenter les deux éléments les plus emblématiques de cette politique que sont le *Green Deal* et le système d'*Energy Company Obligation -ECO*.

Rappelons au préalable que la politique britannique que nous décrivons ici est ante-Brexit et devait s'inscrire dans le contexte européen et notamment dans le cadre de l'investissement prévu par la Commission Européenne de 2 milliards d'EUR dans l'*Energy Efficient Buildings (EEB) European Initiative* sur 10 ans. Le *Modern Built Environment -MBE* du *Knowledge Transfer Network -KTN* -organisme britannique en charge de favoriser le partage des bonnes pratiques entre PME<sup>35</sup>, devait s'assurer que les entreprises britanniques aient leur part de cet investissement en leur assurant un accès à l'EEB. Ainsi le Royaume-Uni devait réussir à augmenter sa capacité de rénovation, à améliorer la connaissance autour de ce dispositif européen et à développer des relations internationales, européennes et régionales<sup>36</sup>. Il devait également bénéficier du vaste programme de recherche et d'innovation de l'UE intitulé H2020 (Horizon 2020) qui concerne, entre autres, le secteur du bâtiment. Cependant, depuis le Brexit, la participation du Royaume-Uni à ces différents programmes communautaires est remise en question.

### 2.7.2.1. Les objectifs visés

Les objectifs visés par les différentes mesures mises en œuvre depuis 2010 au Royaume-Uni sont (ou étaient) :

- pour le *Green Deal* (lancé en octobre 2012 et arrêté en juillet 2015) de permettre à des propriétaires occupants de réaliser des travaux avec un financement garanti par l'État.

---

<sup>33</sup> Pour plus de détail voir : <https://www.gov.uk/government/publications/2010-to-2015-government-policy-energy-efficiency-in-buildings/2010-to-2015-government-policy-energy-efficiency-in-buildings#issue> [consulté le 19.09.2016]

<sup>34</sup> Pour plus de détail voir : <https://www.gov.uk/government/policies/house-building> [consulté le 19.09.2016]

<sup>35</sup> Pour plus de détail voir : <https://connect.innovateuk.org/web/modernbuiltktn> [consulté le 14.09.2016]

<sup>36</sup> Pour plus de détail voir : [https://connect.innovateuk.org/web/access-e2b?\\_ga=1.29766333.303066309.1473864655](https://connect.innovateuk.org/web/access-e2b?_ga=1.29766333.303066309.1473864655) [consulté le 14.09.2016]

- pour l'*Energy Act* (2011) d'obliger les bailleurs privés à réaliser des travaux d'efficacité énergétique sur demande de leur locataire avec un financement type *Green Deal* et d'amener l'ensemble du parc locatif privé à un niveau de performance énergétique au moins égal à la classe « E » du DPE britannique d'ici 2018.
- pour *ECO*, d'obliger les énergéticiens à investir environ 1,3 milliards de £ chaque année pour des actions d'efficacité énergétique, spécifiquement dédiées aux personnes en précarité énergétique. Cela devrait permettre la massification de la rénovation.
- pour l'*HECA*, de mettre en œuvre des recommandations pour que les collectivités locales planifient l'amélioration des consommations d'énergie « rue par rue ».

Le *Green Deal* et *ECO* devaient permettre d'isoler 147 000 murs pleins, 830 000 murs creux et 364 000 combles entre leur lancement en octobre 2012 et fin 2015, créant ce faisant entre 38 000 et 60 000 nouveaux emplois selon les prévisions du *Department of Energy and Climate Change*. En octobre 2014, seuls 77 738 murs pleins, 351 518 murs creux et 216 502 combles, soit respectivement 53 %, 42 % et 59 % des objectifs, avaient été isolés. Et 97 % de ces travaux ont été financés dans le cadre d'*ECO* (Payne et al., 2015, p. 230).

### 2.7.2.2. Le *Green Deal*

#### 2.7.2.2.1. Le principe d'action

Le *Green Deal* avait pour ambition de permettre la rénovation de 14 millions de logements d'ici à 2020 et 25 millions en 2030, tout en limitant le budget de l'État puisque le financement de la rénovation du parc privé était transféré aux entreprises et son remboursement aux occupants. On parle ainsi de la « règle d'or » qui veut que le montant du remboursement ne peut excéder le total des gains estimés<sup>37</sup> sur 25 ans, et de « *tiers-financement* ». Le gouvernement britannique avait aussi fait le choix d'un système reposant sur une logique de « guichet unique » : une chaîne d'intervenants labélisés *Green Deal* a été ainsi organisée, allant de l'évaluateur de logements au fournisseur d'énergie, de l'artisan rénovateur à une banque de financement dédiée. Cette mesure de rénovation globale a été conçue dans une perspective de contrat de performance énergétique –CPE- proposé par des *Energy Service Companies* –ESCO- dans une philosophie de « *Pay as You Save* » et financée par un prêt attaché au logement et non au ménage, permettant ainsi d'évaluer la rentabilité des travaux sur des temps de retour sur investissements plus longs.

Les travaux de rénovation éligibles comprenaient<sup>38</sup> :

- l'isolation (murs creux, murs pleins et combles)
- le chauffage
- le double vitrage
- le calfeutrage
- la production d'énergie renouvelable (panneaux solaires ou pompes à chaleur)

La Figure 23 ci-dessous, décrit le processus de mise en œuvre du *Green Deal* ainsi que les différents acteurs impliqués dans les différentes étapes.

<sup>37</sup> Par un calcul normatif, donc surestimés.

<sup>38</sup> Voir le détail sur <https://www.gov.uk/green-deal-energy-saving-measures/overview> [consulté le 14.09.2016]



SOURCE : [HTTP://WWW.UKGDAS.CO.UK/](http://www.ukgdas.co.uk/) [CONSULTÉ LE 19.09.2016]

Figure 23 : Le processus de mise en œuvre du Green Deal

#### 2.7.2.2.2.L'évaluation des résultats obtenus

Dès le lancement du programme en 2012, les résultats sont décevants : 6 mois après le lancement, plus de 58 000 audits ont été réalisés mais 1 seul chantier a été achevé et seulement 132 sont engagés ; au bout d'un an, près de 145 000 audits ont été faits, mais seuls 2 349 chantiers ont été réalisés contre 10 000 prévus<sup>39</sup>.

Pour cette raison, le financement du plan a été stoppé en juillet 2015 : 1,1 milliard de £ de prêts étaient prévus jusqu'à fin 2015, pour 50 millions de £ de prêts effectifs à mi-2015 (14 000 prêts). Dans son rapport de juillet 2016, la commission des comptes publics britannique (*Public Account Commission*) du parlement britannique qualifie le *Green Deal* de '*woefully inadequate*' (malheureusement insuffisant) et estime que le coût s'élève à 17 000 £ pour les contribuables par prêt engagé (Public Account Commission, 2016). Elle regrette le lancement sans phase expérimentale de ce dispositif mal ciblé et peu incitatif et demande au gouvernement de tirer les leçons de cet échec en développant une solution plus '*consumer friendly*' (tournée vers le client) (Cromières, 2016, p. 53). L'échec de ce dispositif est lié, selon les analystes, à son adossement au marché, en particulier pour la fixation du taux d'intérêt. Celui-ci, de l'ordre de 8 % est très élevé en raison du problème d'absence de garantie pour les banques. À cela se sont ajoutés les coûts administratifs et de contrôle de petites entreprises peu qualifiées. D'un point de vue de l'efficacité des travaux réalisés, il semble que la spécificité du bâti (*cavity wall*) a permis une certaine industrialisation de l'isolation mais avec une performance à termes encore questionnée. Enfin, des effets d'aubaine ont été observés par les experts du secteur (les prix variaient en fonction du montant des aides financières) sans que des données n'aient encore été produites sur le sujet.

#### 2.7.2.2.3.Les suites

Malgré son échec avéré, le *Green Deal* a tout de même permis l'émergence de quelques initiatives locales lancées par des collectivités et qui ont rencontré un certain succès. Certaines ont permis de réaliser des travaux d'efficacité énergétique particulièrement efficaces à tel point que certaines collectivités ont décidé de sécuriser ces fonds afin de prolonger l'initiative au-delà du *Green Deal*.

Voici l'exemple du projet de coopérative RetrofitWorks<sup>40</sup> dont les membres sont des groupes communautaires (relais des actions de la coopérative sur le terrain), des collectivités locales (financeurs et garants des emprunts des particuliers pour les travaux), des évaluateurs de travaux spécialisés en efficacité énergétique (conseil aux clients), des professionnels du bâtiment (qui réalisent les travaux et qui peuvent faire appel à des installateurs spécialisés du réseau de la coopérative, ou encore orienter leurs clients vers la coopérative pour l'évaluation de leur logement, les financements, etc.), des fournisseurs *Green Deal* (qui peuvent recourir à la coopérative comme pourvoyeur de solutions clés en main pour leurs clients), des coordinateurs de travaux (bureaux d'étude, architectes, managers de projets de construction, etc. –en France, des métiers apparentés à la maîtrise d'œuvre-), des installateurs (qui bénéficient de nouveaux clients grâce au réseau de la coopérative) et enfin des fabricants de matériaux et systèmes (qui peuvent former les professionnels de la coopérative à la pose de leurs produits ou tester des produits innovants).

<sup>39</sup> Voir le détail sur <https://www.gov.uk/government/collections/green-deal-and-eco-evaluation> [consulté le 19.09.2016]

<sup>40</sup> Pour plus de détail voir : <http://retrofitworks.co.uk/> [consulté le 22.09.2016]

### 2.7.2.3. ECO

Mise en œuvre dès janvier 2013, l'*Energy Company Obligation* est une mesure publique qui s'inscrit dans le schéma d'efficacité énergétique de l'État britannique. Il s'agit de la mise en œuvre d'un système de certificats blancs comme les Certificats d'Économie d'Énergie –CEE– en France : les grandes entreprises de fourniture d'énergie doivent prendre des mesures d'efficacité énergétique dans les logements du Royaume-Uni, en ciblant prioritairement les personnes en précarité énergétique. Les énergéticiens reçoivent des objectifs basés sur leurs parts de marché dans la fourniture de gaz et d'électricité domestiques. Le plan doit favoriser l'isolation et le chauffage<sup>41</sup>.

ECO a connu une diffusion de grande ampleur notamment parce que les fournisseurs d'énergie ont mis en place des stratégies de démarchage offensives (porte-à-porte chez les particuliers) afin d'atteindre leurs objectifs. Ainsi, comme on l'a déjà mentionné, 97 % des travaux d'efficacité énergétique réalisés entre 2013 et 2015 l'ont été dans le cadre d'ECO (Payne et al., 2015, p. 230). Afin de s'assurer que les fournisseurs d'énergie remplissent effectivement leurs quotas de certificat d'économie d'énergie, un contrôle a été mis en place pour s'assurer de la réalité des réalisations notamment pour les isolations. Une analyse est actuellement en cours sur les impacts en termes d'évaluation de la qualité de ces réalisations et également de la pérennité dans le temps des performances des isolations, notamment des murs creux.

## 2.7.3. Le marché de la rénovation

### 2.7.3.1. Le stock de bâtiment résidentiels et le potentiel du marché

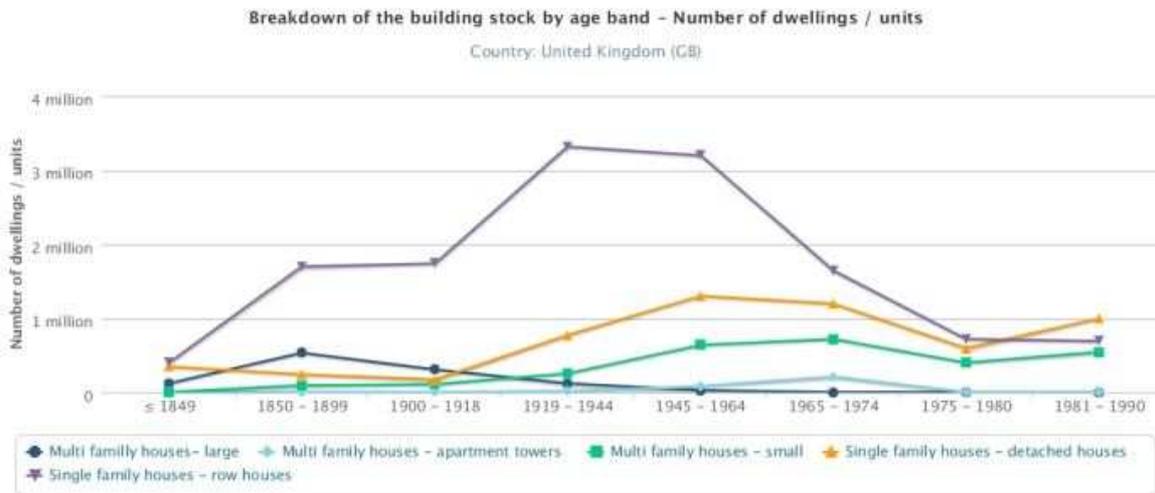
27 % des émissions de carbone du Royaume-Uni sont dues au logement. S'y attaquer signifie inciter 20 millions de ménages à prendre des mesures (Energy Saving Trust, 2013, p. 4). Le stock de bâtiments au Royaume-Uni représente une superficie totale de quelque 4,06 Mdm<sup>2</sup>, dont 78,5 % sont des bâtiments résidentiels (site Internet du BPIE<sup>42</sup>). Parmi eux, 17,5 % sont des propriétaires publics (logement social principalement) et 82,5 % sont des propriétaires privés (loueurs privés et propriétaires occupants).

La Figure 24 ci-dessous montre comment le parc résidentiel britannique est segmenté en termes de types de logements et d'années de construction :

---

<sup>41</sup> Pour plus de détails, voir <https://www.ofgem.gov.uk/environmental-programmes/energy-company-obligation-eco> [consulté le 14.09.2016]

<sup>42</sup> Pour plus de détails, voir la page United Kingdom sur : <https://www.buildingsdata.eu/country-factsheets> [consulté le 21.09.2016]



### Sources

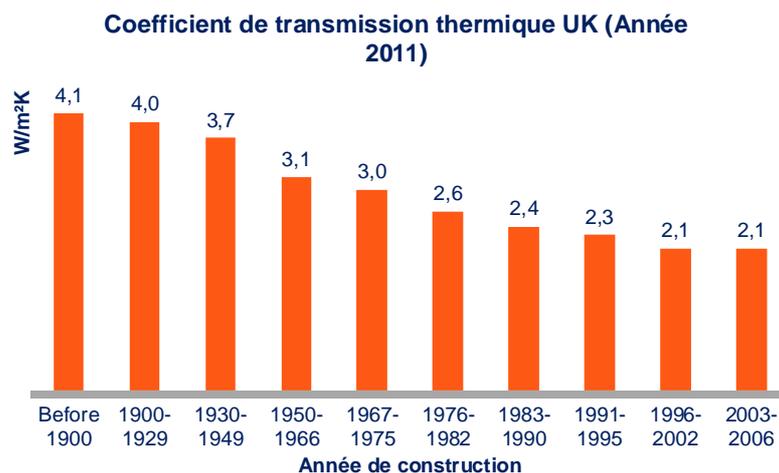
GB

- Residential, All single family buildings, Single family houses - detached houses, Single family houses - row houses, All multi family buildings, Multi family houses - small, Multi family houses- large, Multi family houses - apartment towers : Based on English Housing Survey
- Offices, Educational buildings, Hospitals, Hotels & Restaurants, Sport facilities, Wholesale and retail trade, Other non-residential buildings : Based on BRE data

[EXTRAIT DE LA PAGE UNITED KINGDOM DU SITE BPIE \(HTTPS://WWW.BUILDINGSDATA.EU/COUNTRY-FACTSHEETS \[CONSULTÉ LE 21.09.2016\]\)](https://www.buildingsdata.eu/country-factsheets)

Figure 24 : Répartition des typologies de logements par périodes de construction

Au Royaume-Uni, la part des maisons est de 79 % contre 21 % d'appartements, sauf en Ecosse qui compte 62 % de maisons et 38 % d'appartements (ce qui est plus similaire à la moyenne européenne). Selon le BPIE, les valeurs au Royaume-Uni de l'isolation pour les bâtiments existants vont de 0,30 à 2,30 kW/m<sup>2</sup> pour les murs, de 0,22 à 1,20 kW/m<sup>2</sup> pour les sols, de 0,20 à 2,30 kW/m<sup>2</sup> pour les toitures et de 2,00 à 4,80 kW/m<sup>2</sup> pour les fenêtres. De façon à comparer avec les graphes présentés pour les autres pays, la figure ci-dessous montre l'évolution des Ubat des logements anglais. Le Ubat est exprimé en W/m<sup>2</sup>.K et est un indicateur synthétique de l'ensemble des pertes thermiques du logement.



SOURCE: CLG, ENGLISH HOUSE CONDITION SURVEY, ENGLISH HOUSING SURVEY, ANALYSIS OF EHS DATA BY CAMBRIDGE ARCHITECTURAL RESEARCH (CAR)

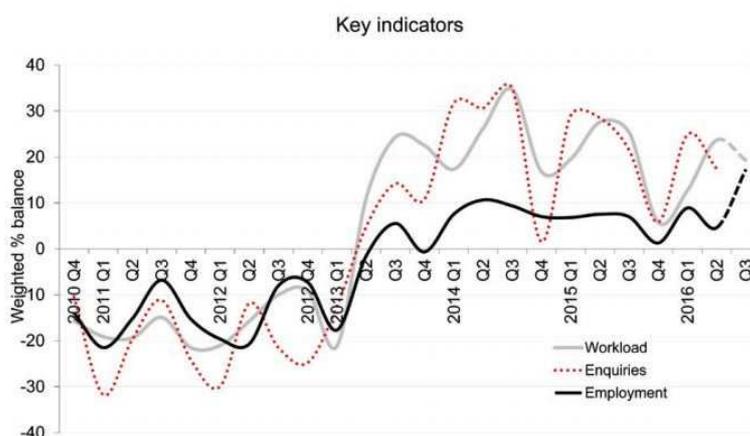
Figure 25 : Répartition coefficient de transmission thermiques par périodes de construction

En 2013, selon l'*Energy Saving Trust*<sup>43</sup>, 70 % des foyers britanniques sont propriétaires de leur logement (les bailleurs sociaux représentent 14 %). 22 % de ces propriétaires occupants – soit 3,9 millions de personnes- prévoient, dans les 3 ans, des travaux de rénovation qui pourraient être l'occasion d'améliorer l'efficacité énergétique. Le marché de la rénovation représenterait quelque 200 milliards de £ (Energy Saving Trust, 2013, p. 5).

### 2.7.3.2. Les tendances du secteur du bâtiment

Selon les analyses de 2016 de la *Federation of Master Builders*, au second trimestre 2016, le plan de charge des PME du bâtiment a enregistré une augmentation de l'activité et ce, malgré l'incertitude liée au Brexit. Les prévisions pour le prochain trimestre sont également à la hausse même si un certain ralentissement devrait intervenir. Dans la seconde moitié de 2016, les prix à la production, les salaires et traitements et le coût des matériaux devraient également augmenter. Pour autant, le solde net des prix à la production devrait marquer une petite diminution de 1 point, en raison de l'anticipation déjà prise en compte de l'augmentation des prix à venir. L'emploi va également augmenter mais à un taux plus faible qu'au trimestre passé (Federation of Master Builders, 2016, p. 3).

La Figure 25 ci-dessous montre l'évolution entre 2010 et 2016, ainsi que les prévisions pour fin 2016, des principaux indicateurs du secteur du bâtiment que sont le plan de charge des entreprises, les prospects et l'emploi.



SOURCE : (FEDERATION OF MASTER BUILDERS, 2016, P. 3)

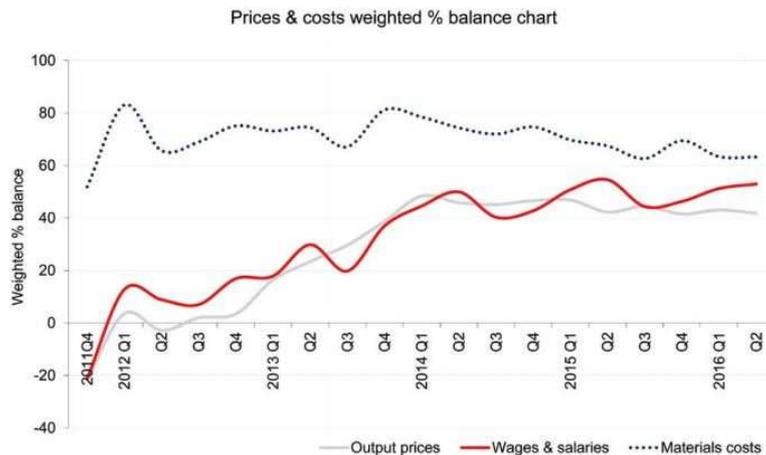
Figure 26 : Évolution du plan de charge, des prospects et de l'emploi des entreprises du secteur du bâtiment au Royaume-Uni

Explications : En tenant compte des poids respectifs des sous-secteurs (construction neuve secteur privé, construction neuve secteur social, rénovation secteur privé, rénovation secteur social), environ 5 % des entreprises du secteur résidentiel global ont exprimé une perspective positive du point de vue du plan de charge lors du premier trimestre 2015. La pondération signifie que le % de perspectives positives exprimées par les entreprises du secteur privé (en l'occurrence 15 % en neuf et 12 % en rénovation) sont pondérées par leur poids dans le secteur de la construction résidentielle.

On observe ainsi que la reprise du secteur a eu lieu en 2013, ce qui semble coïncider avec la mise en œuvre du Green Deal et de l'ECO. On peut ainsi faire l'hypothèse d'un lien de cause à effet entre ces mesures publiques et la santé des entreprises du secteur. On note également que cette amélioration se poursuit depuis, et ce malgré un coup d'arrêt suivi d'une forte chute au quatrième semestre 2015 des prospects et des plans de charge, peut être en lien avec l'arrêt du Green Deal.

La Figure 26 ci-dessous représente l'évolution du poids des coûts de production, des matériaux et des salaires depuis 2011 :

<sup>43</sup> Organisation indépendante à but non lucratif, l'EST est financé par le gouvernement britannique et le secteur privé. Et dispose d'une fondation caritative. Comme son nom l'indique l'EST fait la promotion des économies d'énergie : <http://www.energysavingtrust.org.uk/> [consulté le 20.09.2016]

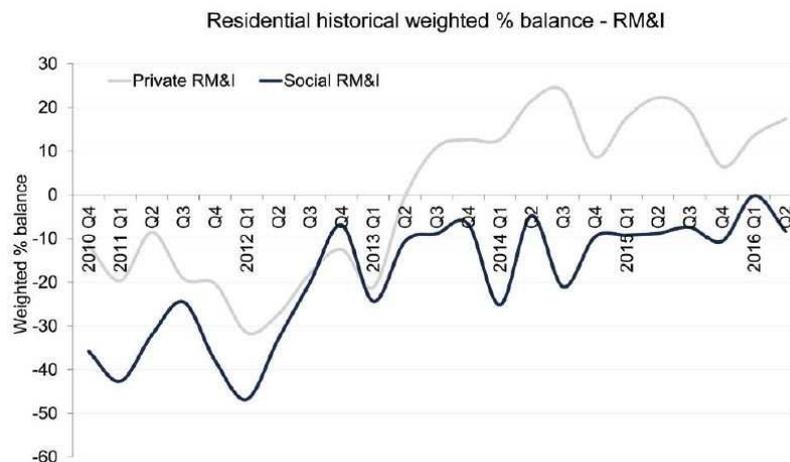


SOURCE : (FEDERATION OF MASTER BUILDERS, 2016, P. 10)

Figure 27 : Évolution de la répartition du poids respectif des coûts de production, des coûts des matériaux et des salaires et traitements des PME britanniques du bâtiment

Explications : Indicateur agrégé construit de la même manière que le graphique précédent.

On note que la tendance du poids des coûts des matériaux est à la baisse tandis que le poids des prix de production et des salaires est en hausse.



RM&I : REPAIR, MAINTENANCE AND IMPROVEMENT : RÉPARATION, MAINTENANCE ET AMÉLIORATION

SOURCE : (FEDERATION OF MASTER BUILDERS, 2016, P. 6)

Figure 28 : Évolution du poids des réparations et maintenance dans le logement privé et public

Il apparaît que la population la plus encline à faire des travaux, au regard du volume de travail, des budgets de rénovation et de la volonté de prendre en compte l'efficacité énergétique, sont les ménages avec de jeunes enfants et ceux dont les enfants viennent de quitter la maison (Energy Saving Trust, 2013, p. 23).

### 2.7.3.3. Les professionnels de la rénovation

#### 2.7.3.3.1. La pression sur les prix

Selon l'Energy Saving Trust en 2013, 80 % des petits entrepreneurs du bâtiment travaillent sur des chantiers de rénovation pour des propriétaires occupants (Energy Saving Trust, 2013, pp. 17–19). Les devis des professionnels sont toujours beaucoup plus élevés que les estimations les plus optimistes des ménages : en moyenne un devis est de 19 000 £ pour les projets les plus chers (véranda, aménagement des combles, extension) contre une estimation de 14 000 £ par les clients.

Le marché est mené par les clients. Si les professionnels considèrent pour la plupart d'entre eux qu'ils disposent d'une bonne connaissance de l'isolation et des mesures d'efficacité énergétique (cf. section Compétences et formation, p.70), ils sont cependant réticents à suggérer des travaux supplémentaires à leurs clients par crainte de perdre le marché (Maby and Owen, 2015, pp. 23–27).

### 2.7.3.3.2. Confiance et qualité

Les professionnels mentionnent l'existence d'un problème de confiance et de réputation de leur profession qui fait que s'ils suggéraient des actions complémentaires, par exemple d'efficacité énergétique, les clients les suspecteraient de vouloir alourdir la note :

"Builders have quite a bad reputation so you're always viewed suspiciously. The minute you walk into people's homes it's like a battle."

Builder, Birmingham (Energy Saving Trust, 2013, pp. 18–19)

"These tradesmen are businessmen – they're going to try and sell you to do more rooms."

Homeowner, London However (Energy Saving Trust, 2013, pp. 18–19)

Ce n'est qu'une fois une relation de confiance établie –c'est-à-dire une fois le chantier commencé- que les propriétaires considèrent le professionnel comme un expert et acceptent de considérer les actions suggérées comme des actions de bon sens et économiquement pertinentes.

"Once they trust you and see that you will do a good job, that is the time to say 'have you thought about x?'"

Tradesman, London, (Energy Saving Trust, 2013, pp. 18–19)

Les enjeux de réputation sont donc essentiels (bouche à oreille, exemple de réalisation antérieure, listes de recommandations).

### 2.7.3.3.3. Compétences et formation

Concernant les compétences des professionnels, il n'y pas d'obligation de formation ou de diplôme pour devenir contractant du bâtiment. Pour le *Green Deal*, les *Green Deal Contractors* devaient passer une accréditation mais dont le contenu était administratif et les *Green Deal Assessors* avaient obligation de regarder le bâtiment rénové et le plan de financement proposé. Il s'agit donc davantage d'un processus de contrôle qualité que d'une formation à proprement parler.

Un des experts interrogés explique que depuis les années 1990, la formation dans la construction est dominée par la vision court-termiste de l'industrie du secteur, qui veut disposer de main d'œuvre exactement quand elle en a besoin. Donc les formations sont très courtes, afin d'être en mesure de répondre très rapidement aux besoins des employeurs. Les employeurs cotisent tout de même pour former leurs employés mais ils les envoient faire des formations *a minima*. Les acteurs n'ont aucun intérêt à se former aux sujets pointus de l'efficacité énergétique puisque le marché ne valorisera pas ces nouvelles compétences (le marché de la rénovation énergétiquement performante n'a pas la taille critique qui permettrait d'augmenter substantiellement la valeur ajoutée d'un niveau de compétences supérieures en la matière) et ils n'ont pas l'obligation de les acquérir (la réglementation porte essentiellement sur la santé et la sécurité). Dans ces conditions, on comprend aisément pourquoi les acteurs du secteur ne souhaitent pas passer du temps et dépenser de l'argent pour se former. Et les politiques publiques mises en œuvre ces dernières années n'ont pas réussi à fournir des solutions efficaces à ce problème de formation (Chan and Dainty, 2007).

Les principaux problèmes posés par la non-compétence des professionnels sur les enjeux de performance énergétique sont :

- le changement des fenêtres plutôt que la réalisation de travaux d'isolation
- la pose de panneaux photovoltaïques non connectés
- la réalisation d'isolation discontinue
- et les chauffes eau solaires mal montés ou pas branchés.

L'existence d'un design intégré des produits pour faciliter la pose fait défaut et vient s'ajouter aux problèmes de qualité de mise en œuvre précédemment mentionnés. Les experts signalent également une communication peu efficace avec les utilisateurs en lien avec la forte segmentation qui existe entre les différents corps d'état.

## 2.7.4. Les données disponibles sur les coûts de l'efficacité énergétique dans les logements rénovés

Nous avons collecté ci-dessous les informations disponibles sur les coûts liés à l'efficacité énergétique dans le cadre de la rénovation des logements. Nous avons éliminé des données classiques d'évaluation de la performance énergétique de travaux comme celles produites par le NEED – National Energy Efficiency Data<sup>44</sup>-, le HEED – Home Energy Efficiency Data<sup>45</sup> ou le National Refurbishment Council<sup>46</sup> car ce ne sont pas des prix de marché.

Cette liste, organisée par producteurs de données, n'est pas exhaustive mais elle donne une idée de l'état des connaissances sur le sujet des prix de la rénovation au Royaume-Uni et, en creux, permet d'identifier quelles sont les données manquantes.

#### **2.7.4.1. Energy Saving Trust**

Sur le site d'*Energy Saving Trust*, on trouve des informations sur les économies d'énergie attendues par catégories de travaux d'isolation et les coûts associés. Sont disponibles ci-dessous les coûts d'installation, les économies d'énergie et gains en CO<sub>2</sub> associés aux principales catégories de travaux (extraits de <http://www.energysavingtrust.org.uk/home-insulation> [consulté le 14.09.2016]).

---

<sup>44</sup> Pour plus de détails, voir <https://www.gov.uk/government/collections/national-energy-efficiency-data-need-framework> [consulté le 14.09.2016]

<sup>45</sup> Pour plus de détail voir : <http://www.energysavingtrust.org.uk/domestic/heed> [consulté le 14.09.2016]

<sup>46</sup> Joint-venture entre BRE Trust et Energy Saving Trust, le National Refurbishment Council est chargé de produire des données en partenariat avec les acteurs privés de la filière du bâtiment. Pour autant cet organisme semble ne plus rien produire depuis 2012 : le dernier rapport disponible sur leur site intitulé « *Refurbishing the Nation. Gathering the evidence* » date de 2012 (<http://www.rethinkingrefurbishment.com/>). Il synthétise les débats tenus lors de groupes de travail en 2010 pour identifier les points clés pour une politique de rénovation efficace et propose également un état de lieux des actions existantes dans les différents territoires qui composent le Royaume-Uni.

Heat rises, and in an uninsulated home, a quarter of heat is lost through the roof. Insulating your loft, attic or flat roof is a simple and effective way to reduce heat loss and reduce your heating bills.

Loft insulation is effective for at least 42 years and it should pay for itself many times over.

## How much you can save

### England, Scotland and Wales

Loft insulation (0 to 270mm)	Detached house	Semi detached house	Mid terrace house	Detached bungalow
Fuel bill savings (£/year)	£240	£140	£135	£200
Typical installation cost*	£395	£300	£285	£375
Carbon dioxide savings (kgCO <sub>2</sub> /year)	990 kg	580 kg	550 kg	820 kg

Loft insulation top up (120 to 270mm)	Detached house	Semi detached house	Mid terrace house	Detached bungalow
Fuel bill savings (£/year)	£25	£15	£15	£20
Typical installation cost*	£310	£250	£240	£295
Carbon dioxide savings (kgCO <sub>2</sub> /year)	95 kg	55 kg	50 kg	80 kg

*Estimates based on insulating a gas-heated home with either a totally uninsulated loft, or topping up existing insulation from 120mm to 270mm. (The recommended depth for mineral wool insulation is 270mm but other materials need different depths). \*Average unsubsidised professional installation costs, although these will vary. Find out more about [our calculations](#).*

### Northern Ireland

Loft insulation (0 to 270mm)	Detached house	Semi detached house	Mid terrace house	Detached bungalow
Fuel bill savings (£/year)	£240	£140	£135	£200
Typical installation cost*	£395	£300	£285	£375
Carbon dioxide savings (kgCO <sub>2</sub> /year)	1,200 kg	710 kg	670 kg	1,000 kg

Loft insulation top up (120 to 270mm)	Detached house	Semi detached house	Mid terrace house	Detached bungalow
Fuel bill savings (£/year)	£25	£15	£15	£20
Typical installation cost*	£310	£250	£240	£295
Carbon dioxide savings (kgCO <sub>2</sub> /year)	115 kg	70 kg	65 kg	95 kg

*Easy access and regular joists These are estimates based on insulating a oil-heated home with either a totally uninsulated loft, or topping up existing insulation from 120mm to 270mm. (The recommended depth for mineral wool insulation is 270mm but other materials need different depths). \*Average unsubsidised professional installation costs, although these will vary. Find out more about [our calculations](#).*

Tableau 14 : Toit et combles

## How much you can save

### England, Scotland and Wales

	<b>Detached</b>	<b>Semi detached</b>	<b>Mid terrace</b>	<b>Bungalow</b>	<b>Flat</b>
<b>Fuel bill savings (£/year)</b>	£275	£160	£105	£110	£90
<b>Typical installation cost</b>	£720	£475	£370	£430	£330
<b>Payback time</b>	5 Years or fewer				
<b>Carbon dioxide savings (kgCO<sub>2</sub>/year)</b>	1,100 kg	650 kg	430 kg	450 kg	360 kg

*These are estimated figures based on insulating a gas-heated home. The average installed cost is unsubsidised.*

### Northern Ireland

	<b>Detached</b>	<b>Semi detached</b>	<b>Mid terrace</b>	<b>Bungalow</b>	<b>Flat</b>
<b>Fuel bill savings (£/year)</b>	£275	£155	£105	£110	£85
<b>Typical installation cost</b>	£720	£475	£370	£430	£330
<b>Payback time</b>	4 Years or fewer				
<b>Carbon dioxide savings (kgCO<sub>2</sub>/year)</b>	1,400 kg	790 kg	530 kg	545 kg	430 kg

*These are estimated figures based on insulating a oil-heated home. The average installed cost is unsubsidised.*

Tableau 15 : Murs creux

## How much could you save by insulating your solid walls?

### England, Scotland and Wales

	Detached	Semi detached	Mid terrace	Bungalow	Flat
Fuel bill savings (£/year)	£455	£260	£175	£180	£145
Carbon dioxide savings (kgCO <sub>2</sub> /year)	1,900 kg	1,100 kg	720 kg	740 kg	610 kg
Typical installation costs*	External wall insulation: £8,000 to £22,000 Internal wall insulation: £3,500 to £14,000				

*Estimates based on insulating a gas-heated home. Costs may vary significantly depending on level of work required. Above estimates are based on a typical install, ranging between a small flat and a large detached home.*

### Northern Ireland

	Detached	Semi detached	Mid terrace	Bungalow	Flat
Fuel bill savings (£/year)	£455	£260	£175	£180	£145
Carbon dioxide savings (kgCO <sub>2</sub> /year)	2,300 kg	1,300 kg	880 kg	900 kg	720 kg
Typical installation costs*	External wall insulation: £8,000 to £22,000 Internal wall insulation: £3,500 to £14,000				

*Estimates based on insulating a oil-heated home. Costs may vary significantly depending on level of work required. Above estimates are based on a typical install, ranging between a small flat and a large detached home.*

You might be able to reduce these costs by carrying out the work at the same time as other home improvements or by not tackling all the house at once.

Tableau 16 : Murs pleins

## How much you can save

Insulating and draught-proofing your floor can be a cost-effective energy-saving measure, especially if you are able to do some or all of the work yourself.

### England, Scotland and Wales

<b>Solid Floor Insulation</b>	<b>Detached</b>	<b>Semi detached</b>	<b>Mid terrace</b>	<b>Bungalow</b>
Fuel bill savings (£/year)	£70 - £90	£40 - £55	£30 - £40	£65 - £80
Carbon dioxide savings (kgCO <sub>2</sub> /year)	300 - 370 kg	180 - 220 kg	120 - 150 kg	270 - 330 kg
Typical installation cost*	From £950 to £2,200			

<b>Suspended Timber Floor Insulation</b>	<b>Detached</b>	<b>Semi detached</b>	<b>Mid terrace</b>	<b>Bungalow</b>
Fuel bill savings (£/year)	£75 - £95	£45 - £55	£30 - £45	£65 - £85
Carbon dioxide savings (kgCO <sub>2</sub> /year)	320 - 380 kg	190 - 230 kg	140 - 170 kg	280 - 340 kg
Typical installation cost*	From £300 to £750			

*Estimates based on insulating a gas-heated home. \*Costs may vary significantly depending on level of work required.*

### Northern Ireland

<b>Solid Floor Insulation</b>	<b>Detached</b>	<b>Semi detached</b>	<b>Mid terrace</b>	<b>Bungalow</b>
Fuel bill savings (£/year)	£70 - £90	£40 - £55	£30 - £40	£65 - £80
Carbon dioxide savings (kgCO <sub>2</sub> /year)	370 - 440 kg	220 - 270 kg	150 - 190 kg	330 - 400 kg
Typical installation cost*	From £950 to £2,200			

<b>Suspended Timber Floor Insulation</b>	<b>Detached</b>	<b>Semi detached</b>	<b>Mid terrace</b>	<b>Bungalow</b>
Fuel bill savings (£/year)	£75 - £95	£45 - £55	£30 - £45	£65 - £85
Carbon dioxide savings (kgCO <sub>2</sub> /year)	390 - 470 kg	230 - 280 kg	170 - 210 kg	340 - 410 kg
Typical installation cost*	From £300 to £750			

*The savings presented are for typical oil heated homes. \*These costs are illustrative. These costs will vary depending on the level of work needed.*

Insulating a concrete floor will save around the same as insulating a timber floor, but the cost will vary enormously depending on circumstances.

Tableau 17 : Plancher

## How much could you save?

Insulating your hot water cylinder is one of the easiest ways to save energy and, therefore, money. If you already have a jacket fitted around your tank, check the thickness. It should be at least 75mm thick; if it isn't, consider buying a new one. Fitting a British Standard jacket around your cylinder will cut heat loss by more than 75 per cent and could save you around £25-£35 a year, which is more than the cost of the jacket.

By slipping pipe insulation around your exposed hot water pipes you'll keep your hot water hotter for longer. Fitting insulation to pipes is easy if the pipes are accessible; if your pipes are hard to reach, you may need to engage a professional.

Save by insulating your hot water tank and pipes:

### England, Scotland and Wales

	Fuel bill savings (£/year)	DIY cost	Payback time	Carbon dioxide savings (kgCO <sub>2</sub> /year)
Hot water tank top up insulation (25 to 80mm)	£25 - £35	Around £15	Around six months	110 kg - 140 kg
Hot water tank jacket on an uninsulated tank	£115 - £140	Around £15	Less than six months	500 kg - 600 kg
Primary pipe insulation	Around £10	Around £20	2 years	42 kg per year

*Savings based on a typical gas-heated home.*

### Northern Ireland

	Fuel bill savings (£/year)	DIY cost	Payback time	Carbon dioxide savings (kgCO <sub>2</sub> /year)
Hot water tank top up insulation (25 to 80mm)	£20 - £30	Around £15	Around six months	150 kg - 180 kg
Hot water tank jacket on an uninsulated tank	£100 - £125	Around £15	Less than six months	650 kg - 750 kg
Primary pipe insulation	Around £10	Around £20	2 years	50 kg per year

*Savings based on a typical oil-heated three semi-detached home.*

Tableau 18 : Réservoirs, tuyaux et radiateurs

#### 2.7.4.2. Retrofit for the Future

Le programme *Retrofit for the Future* ou R4F<sup>47</sup> vise à accélérer l'amélioration d'une centaine de maisons au Royaume-Uni avec l'objectif d'atteindre 80 % de réduction de GES pour chaque projet. Les opérations réalisées sont présentées dans la *Low Energy Building Database*<sup>48</sup> qui est un observatoire de bâtiments performants qui comptabilise au total 230 bâtiments, dont 114 bâtiments rénovés (18 logements privés, 91 logements publics, 3 projets commerciaux et 2 locaux publics). Parmi ces 114 bâtiments rénovés, 88 s'inscrivent dans le programme « Retrofit for the Future » (1 logement privé et 87 logements publics). L'observatoire produit des données sur les consommations d'énergie et d'émissions de CO<sub>2</sub>, sur l'étanchéité à l'air et le niveau de confort perçu avant et après travaux mais rien sur les coûts.

<sup>47</sup> Pour plus de détail voir : <https://retrofit.innovateuk.org/> [consulté le 14.09.2016]

<sup>48</sup> Pour plus de détail voir : <http://www.lowenergybuildings.org.uk/> [consulté le 14.09.2016]

Cependant, une analyse de la structure des coûts et des raisons de leur variation dans les différents projets R4Fa été menée en 2014 par SWEETT –pourvoyeur de services pour les projets de construction et d'infrastructures- à la demande du *Technology Strategy Board* (désormais appelé *Innovate UK*, agence de soutien à l'innovation) de la plateforme *Low Impact Building Innovation* (SWEETT, 2014).

Les principales raisons identifiées sont :

- Utilisation de produits non standards nécessitant de l'apprentissage pour la pose,
- Immaturité des *supply chains* situées trop loin (retard de livraison),
- Sur-spécification du produit fini,
- Design de mauvaise qualité impliquant des actions correctives.

Les tableaux ci-dessous (non traduits) proposent une synthèse des principaux résultats de l'étude (Tableau 19) et des principaux facteurs impactant le coût des travaux (Tableau 20).

Component	Specification*	Average cost (£/m <sup>2</sup> )**
Windows	Double	£261
	Triple	£567
Internal wall insulation	Rigid	£123
	Natural	£368
	Hi-tech	£359
External wall insulation	Rigid	£161
	Natural	£150
Floor insulation	Rigid	£65
	Natural	£94
	Hi-tech	£130
Roof insulation	Rigid	£82
	Natural	£30
	Loose-fill	£14
Mechanical Ventilation with Heat Recovery (MVHR)	System + ancillary works	£6,117 per system
Low/ Zero Carbon (LZC) technologies	Air Source Heat Pump (ASHP)	£1,310 per kW
	Biomass	£1,742 per kW
	Ground Source Heat Pump (GSHP)	£2,893 per kW
	PV	£5,627 per kW <sub>p</sub>
	Solar thermal	£1,739 per m <sup>2</sup>

\* EXPLANATION OF EACH SPECIFICATION IS PROVIDED IN SECTION 4 OF THE REPORT

\*\* WHERE OTHER UNITS WERE USED THESE ARE SPECIFIED

SOURCE : (SWEETT, 2014, P. 1)

Tableau 19 : Principaux résultats de l'évaluation des coûts du programme Retrofit for the Future

Theme	How this can influence cost	Things to encourage	Things to be wary of
<b>Innovative products</b>	Particulars of property (e.g. space limitation or unconventional layout) necessitates a hi-tech solution	<p>Consult with the manufacturer to ensure the most efficient use of material is achieved (for example manufacturers will have experience of the best way to lay/ fit their product and may offer design software to forecast the quantity of product required).</p> <p>Take extra care not to over-order and be aware of the minimum quantities that can be ordered.</p>	<p>Specialist and more expensive products should be used when the application deserves it.</p> <p>Understand the marginal payback of options (e.g. once a certain thermal performance has been attained the cost to increase it further can increase exponentially).</p>
	Use of a novel product that is part of an immature market	<p>Ensure a suitable lead-in time – if procuring innovative products give close attention to the delivery time, which can be longer than for conventional products.</p> <p>Engage with manufacturers to discuss 'trial opportunities'. Mutual benefits may be available e.g. the manufacturer discounts the cost in return for PR opportunities or ability to monitor the project as a case study.</p> <p>Engage with trade associations and other retrofit specialists/ advocates and learn from case studies and other examples of good practice.</p> <p>Provide occupants with an understanding of how products are designed to operate (and provide suitable handover notes/ guidance). This will avoid the need for future call-outs/ remediation works.</p>	<p>Do not be tempted to use a novel product without first taking time to understand its limitations.</p> <p>Do not try and address the most challenging requirements until you have first addressed the quick wins.</p>
	Use of a particular system might require additional labour or works to facilitate it (e.g. installing internal insulation requiring sockets/ light fittings to be moved)	<p>Liaise with the supplier to understand the labour requirements and factor this into the programme.</p> <p>Take time to carefully consider all the possible additional costs in the context of the particular building being retrofitted.</p> <p>Where additional work is required, try to organise existing contractors to undertake the work as part of their existing duties.</p> <p>If a system has user-interface controls or maintenance access points, ensure these are located for ease of access once any other nearby building components are installed. Maintaining access for replacing MVHR air filters, for example.</p>	<p>Specialist contractors working with specialist products or systems might require more time than the project manager is accustomed to: this is likely to add to labour costs – ask contractors to provide their anticipated programme (and discuss/ agree key milestones).</p>
	Certain products require specialist tools/ equipment to enable installation. For instance, in one project, work was delayed due to the blade required to cut the product not being available at the required time	<p>Ensure awareness of equipment associated with the product – ask the manufacturer up-front.</p> <p>Build in contingency for using novel products.</p>	<p>If products require dedicated tools then do not use unapproved alternative tools that could damage the product.</p>

Theme	How this can influence cost	Things to encourage	Things to be wary of
	Product has some form of certification which increases its price	If certification is not required, specify a like-for-like system without certification.	If there is an important reason for using a certified product (e.g. environmental assessment, client requirements) then do not cut costs on a noncertified alternative.
	Obtaining planning permission for novel retrofit works	Engage with the local authority at the earliest possible opportunity to understand their requirements and how this will influence the retrofit options possible. Identify where planning issues may arise. This is of particular relevance for external wall insulation.	Despite 'external wall insulation' now being recognised as permitted development (hence not requiring planning permission) there may still be barriers to address (e.g. conservation areas or inflexible planning authorities).
<b>Workforce</b>	Workforce tendering	When tendering for suppliers use the procurement process to identify the most effective/ experienced individuals with the retrofit scope of works. Engage with trade associations/ membership organisations such as the Solid Wall Insulation Guarantee Agency (SWIGA) and follow their recommendations.	Avoid organisations that do not have demonstrable experience (or at least be prepared to account for this in contingency). Whilst cost is a defining parameter, the lowest cost bidder is not always the most cost-effective choice.
	Workforce unfamiliar with product	Appoint a specialist installer (follow the recommendations of the manufacturer). Try and find a contractor that has previous experience or has used a similar system. This will also reduce potential wastage where incorrect application needs to be corrected/ re-done. Hold toolbox talks to communicate any useful lessons learnt to colleagues/ subcontractors.	Do not allow the workforce to behave carelessly with innovative products that should be stored safely, to prevent damage/ theft until required.
<b>Procurement</b>	Procurement of products from abroad	If you procure from abroad, use established trade routes and suppliers. Similar products may be available within the UK, but from small-scale/ independent suppliers rather than large international suppliers.	Avoid procuring from sources that do not have a suitable reputation and credentials.
	Procurement of products with limited availability or long lead-in times	A contingency plan should always be prepared. Planning ahead by the project manager is essential to make sure the correct quantity of material arrives at the correct time.  Be careful to order the correct amount at the outset to avoid having to reorder.	Some products have a very long lead-in time. Under-ordering can result in small additional orders which can delay programmes considerably.
	Use of financial incentives/ mechanisms	Make use of the mechanisms available to help finance retrofit works (e.g. <i>Green Deal</i> / Energy Company Obligation [ECO]).	Understand the full process before committing to novel finance mechanisms (e.g.

Theme	How this can influence cost	Things to encourage	Things to be wary of
			upfront costs of surveys which may not be recouped).
<b>Cost planning</b>	Management of cost data	Capture the cost data in a systematic fashion and provide sufficient data regarding product specification etc. This will enable data to be transferred across projects and will save time (through identifying which solutions work and which should be avoided on the next project). Use the cost data template provided in this report.	Reliance on old cost plans, or cost plans that were for less extensive retrofit works, will provide a false impression of the costs of undertaking a wholehouse retrofit project.

SOURCE : (SWEETT, 2014, PP. 14–16)

Tableau 20 : Facteurs influençant le coût d'un projet d'amélioration de l'habitat

En conclusion de l'évaluation du programme R4F<sup>49</sup>, il ressort que pour déployer à une plus grande échelle ce type d'action, il convient de relever les principaux défis techniques identifiés dont notamment l'amélioration de la chaîne d'approvisionnement et la proposition aux clients d'offres centrées sur le prix et avec une garantie de performance.

### 2.7.5. Conclusions pour le Royaume-Uni

Le *performance gap* observé entre le gain de performance annoncé et l'impact réel des travaux réalisés peut ainsi être résumé en trois points :

- Le manque de compréhension technique des professionnels
- Une communication de mauvaise qualité entre corps d'état et avec les clients
- Le flou des responsabilités entre les contractants lié à une faiblesse de la réglementation

Somme toute, si la situation n'est pas exactement comparable à celle de la France, les causes des problèmes semblent assez similaires.

## 3. Conclusion générale de l'éclairage européen

Le premier résultat de cette enquête est l'intérêt fort exprimé par les experts rencontrés pour le sujet du projet PROFIL et ses résultats. En effet, le sujet de la fixation des prix de la rénovation est identifié comme stratégique pour dynamiser le marché de la rénovation, que ce soit en France ou dans les autres pays d'Europe. Paradoxalement, extrêmement peu d'études et d'informations sont disponibles sur le sujet. Le sujet est en effet pointé comme difficile à aborder car complexe de par la pluralité d'acteurs, d'instruments et de mécanismes qu'il mobilise. Le projet PROFIL va ainsi tenter de relever ce défi.

### 3.1. Les enjeux de confiance et de qualité dans la rénovation

Sur la base des éléments présentés ci-dessus, il apparaît que le sujet de la rénovation est en France comme en Allemagne, Belgique et Royaume-Uni au cœur des réflexions menées pour améliorer la performance énergétique et/ou carbone des bâtiments, le parc de bâtiments existants étant partout la clef de l'équation de la massification qui se pose aux décideurs. Il est dans ce contexte important de souligner que dans les 3 pays étudiés, le problème de la confiance dans les acteurs réalisant les travaux et les aspects financiers sont deux des freins principaux à la prise de décision de travaux par les particuliers :

<sup>49</sup> Pour plus de détail voir : <https://connect.innovateuk.org/web/retrofit/overview> [consulté le 14.09.2016]

- Sur les aspects de financement, il semble que les trois pays convergent vers des montages financiers associant en théorie des subventions et des prêts à taux jugés avantageux (avec des échecs comme au Royaume Uni). Cependant, la question des « coûts cachés » des rénovations énergétiques ambitieuses reste largement non résolue.
- Sur la question de la confiance, tous les mécanismes étudiés visent peu ou prou à garantir la qualité des travaux ou des professionnels en charge de les réaliser. Les instruments de politique publique mis en œuvre sont multiples mais l'objectif reste identique. Un grand enjeu réside cependant dans les compétences et la supervision des acteurs chargés du contrôle qualité.

On peut également noter que ces instruments s'adosent largement sur les logiques de marché ; ce que l'on peut interpréter comme un signe du fait qu'aucun des États ou autorités locales concernés n'a les moyens (financiers et politiques) de mettre en œuvre une politique de qualité de rénovation des logements à ses seuls frais et sans impliquer l'ensemble des acteurs concernés. Nuançons cependant en mettant en perspective les budgets publics engagés : le seul Green Deal a coûté environ 238 M€ (soit presque 280 MEUR), la dépense publique dans le cadre du programme « *KfW Energieeffizienz – sanieren und bauen 2014* » a représenté 650MEUR quand le CIDD français a représenté jusqu'à 2 MdEUR/an.

Les résultats obtenus par ces différents mécanismes sont nuancés, même dans le cas de la KfW souvent cité comme un exemple vertueux. En effet, le nombre de rénovations ambitieuses (multi lots) réalisées reste peu élevé au regard des objectifs fixés. Notre étude de cas ne fait donc pas ressortir une solution à privilégier mais on peut tout de même tirer des leçons et apprentissages de ces retours d'expérience.

De manière générale, la confiance accordée à un tiers en fonction des moyens disponibles pour évaluer la qualité soit du tiers soit des prestations et/ou services proposés semble constituer une piste prometteuse. On voit donc deux principaux moyens de travailler sur la confiance et la qualité dans la rénovation de logements : l'évaluation de la qualité des professionnels et l'évaluation de la qualité des travaux réalisés.

Concernant la qualité des professionnels et son évaluation par les particuliers potentiellement clients, elles passent actuellement principalement par un mécanisme réputationnel : des tiers de confiance (famille, voisins, amis, etc.) ont eu recours à un professionnel et le recommandent. Le bouche à oreille est le principal instrument mobilisé par les particuliers pour recruter un professionnel. Évidemment, ce mécanisme d'évaluation de la qualité des professionnels présents sur le marché constitue un frein à la massification : un particulier pourra être découragé s'il ne dispose pas dans son entourage de personnes ayant récemment fait faire des travaux chez eux. De plus, le type de travaux proposés restera dans le corps d'état du professionnel recommandé et il sera donc difficile de massifier la rénovation énergétique puisqu'il est peu probable qu'un chauffagiste ou qu'un cuisiniste recommande à des prospects d'isoler leurs maisons plutôt que de changer de chaudière ou de refaire leur cuisine puisqu'il se prive ainsi d'un contrat. Pour faciliter l'accès à des professionnels de confiance, et ce quel que soit le réseau informel dont un particulier dispose, les acteurs publics peuvent mettre en place des actions d'évaluation de la qualité.

Les experts interrogés soulignent tout d'abord l'importance de la qualité de la formation professionnelle comme élément clef. Or il apparaît que certaines actions visent en premier lieu la massification et adossent cet objectif à l'augmentation du nombre d'offres de travaux, associés à une augmentation du nombre de professionnels sur le marché. Par exemple, cela peut se traduire par une levée des barrières à l'entrée et à une simplification voire à une suppression des exigences de formation ou de contrôle des compétences des professionnels. Cette approche tend à négliger le fait que sans confiance dans la qualité des travaux réalisés, la demande de travaux de rénovation ne décollera pas sauf à grand renfort de subventions et d'accompagnement par des tiers.

**Une première recommandation** serait donc de privilégier le **contrôle des compétences** concrètes et réelles des professionnels. Les exemples de mise en œuvre de ce type de démarche sont nombreux et certains restent probablement à inventer. On peut citer en exemple la mise en place de formations initiales obligatoires (pour les employés d'une entreprise qui sont en charge de la mise en œuvre des mesures d'efficacité énergétique) et de qualité, de formations continues pratiques et de qualité, d'audits, etc. Ces différentes mesures pourraient être adossées à des obligations réglementaires, assurantielles ou à des normes de marché, laissant tout un spectre d'implication aux acteurs publics et privés allant de la démarche volontaire de contrôle des compétences pour assurer la qualité vis-à-vis des clients à l'obligation réglementaire pure et simple de type diplôme d'état ou qualification obligatoire.

**Le deuxième point** possible à prendre en compte pour améliorer la qualité et massifier les rénovations des particuliers est la mise en place de **contrôles ou de vérifications de la qualité des travaux**. Il peut ainsi s'agir de vérifications sur chantier de la qualité de pose, de tests de performance (comme le test d'étanchéité à l'air réalisé dans le neuf en France). Là encore, ces différentes mesures pourraient être adossées à des obligations réglementaires, assurantielles ou à des normes de marché, ce qui permet de moduler le degré d'implication des acteurs publics et privés. Cependant, cette seconde voie d'évaluation de la qualité - centrée sur le contrôle des travaux - pose au moins trois problèmes : tout d'abord celui du coût de ces contrôles, ensuite celui des compétences des évaluateurs (y compris dans des pays très encadrés comme l'Allemagne), et enfin le fait que l'évaluation a lieu par définition après la réalisation des travaux et n'aide donc pas au choix d'un professionnel par un particulier<sup>50</sup>. L'évaluation de la qualité des travaux réalisés serait donc un mécanisme venant en appui aux mécanismes réputationnels existants portant sur la qualité des professionnels, puisque cela permettrait à de futurs clients de s'assurer que le professionnel effectue des travaux fiables et performants.

Ce double mécanisme de validation par un tiers de la qualité des professionnels et des travaux réalisés constitue le socle du label français RGE (Reconnu Garant de l'Environnement) qui rend obligatoire le suivi d'une formation et la réalisation d'un audit de chantier. Cependant, la transcription dans la pratique de ce dispositif (avec de véritables effets sur une évolution réelle des compétences) s'est révélée plus complexe que prévu (Frances and Tricoire, 2016).

### 3.2. La formation des prix

Les enquêtes réalisées ont confirmé que les facteurs et mécanismes sous-jacents à la formation des prix des actions et projets de rénovation énergétique des logements n'ont pas pour le moment fait l'objet de recherche approfondie en Europe. Tout au plus, il a été possible lors des entretiens de déterminer la logique de formation de ces prix par les entreprises dans ces pays : à une logique « Cost+ » (l'artisan calcule ses coûts, y adjoint un coefficient de frais généraux et une marge donnée : cette logique prévaut dans les ouvrages de référence « Bâtichiffrage » ou « Bâtiprix » en France) peut s'opposer celle d'une fixation par confrontation « offre-demande » (l'artisan estime approximativement le consentement à payer des ménages et fixe son prix en conséquence et en prenant en compte bien entendu ses coûts et son plan de charge). Une logique de « *price-taker* » décrite dans les modèles de concurrence pure et parfaite pourrait se rajouter aux deux autres : l'entreprise fixe son prix à partir des offres de ses concurrents. On peut objecter que cette logique relève finalement d'une confrontation offre-demande et l'assimiler à la seconde. Par ailleurs, le modèle de la concurrence pure et parfaite s'applique fort mal à la rénovation énergétique, qui ne peut constituer un marché à partir d'un « produit » (ici une rénovation) homogène et pour lequel le client est parfaitement informé. Les paragraphes précédents relatant les incertitudes liées à la qualité des réalisations et à la confiance portée aux entreprises qui en sont chargées démontrent l'inadéquation de ce modèle « idéal » au marché de la rénovation des logements.

La question de l'homogénéité se pose d'ailleurs au moment de comparer les prix et les marchés de la rénovation énergétique en Europe du fait de la grande diversité des modes constructifs. Broc et Osso (Broc and Osso, 2014) proposent ainsi une méthodologie pour mettre en place une comparaison pertinente (ce qui suit reprend les termes utilisés dans le document précité) :

- Définition de bâtiments de référence à partir d'une analyse de typologies de bâtiments pour chaque pays ;
- Définition d'actions type en approche globale et/ou composant par composant : il s'agit de spécifier les solutions (terme à privilégier à « produit ou service ») de rénovation adaptées à chaque typologie de bâtiment ;
- Estimation du coût des actions (coût d'investissement) dans un « cadre d'estimation des coûts » par identification des coûts des produits (matériaux/matériel) principaux constatés, coûts des équipements et infrastructures annexes (ex. échafaudage), coût de main d'œuvre, coefficient de frais généraux et coefficient de marge. À ceci doivent être rajoutés le cas échéant des taxes ou subsides...

---

<sup>50</sup> On pourrait ajouter un quatrième problème : celui de la validité des tests qui vérifient un état de qualité à un moment *t* mais permettent rarement de vérifier la pérennité des performances dans le temps (exemple : test d'étanchéité à l'air).

Il est à noter que ce « cadre d'estimation des coûts » relève d'une logique « Cost+ » dont il est implicitement supposé qu'elle s'applique à tous les pays comparés... Ce qui, comme on vient de l'évoquer, ne semble pas être le cas.

Le Tableau 21 ci-dessous propose un rapide survol des paramètres financiers de la rénovation énergétique dans les pays étudiés.

	Belgique	Allemagne	Royaume Uni
<b>Mode de fixation des prix</b>	Cost +	Marché (offre/demande)	Marché (price taker)
<b>Référentiel de prix (catalogue de prix de référence<sup>51</sup>)</b>	Privé et restreint	Privé et à diffusion potentiellement large	Pas identifié
<b>Indices de coûts de la construction</b>	Oui	Oui	Oui
<b>Question des coûts cachés<sup>52</sup></b>	Non prise en compte	Non ou mal prise en compte	Non prise en compte

Tableau 21 : Aspects financiers de la rénovation énergétique dans les pays étudiés.

Si la logique de détermination des prix a été abordée dans le travail de la tâche 2, elle constitue indubitablement une question à approfondir dans une démarche d'analyse plus ambitieuse que celle - volontairement limitée- intégrée dans le projet PROFIL.

<sup>51</sup> Exemple en France : Bâtiprix ou l'Annuel des prix, dont une des fonctions revendiquées est d'accompagner les architectes, les bureaux d'étude et marginalement les artisans dans la réalisation de devis. Ces prix sont présentés comme « normatifs » mais se fondent sur des retours des acteurs du marché.

<sup>52</sup> Coûts induits par une rénovation énergétique mais sans incidence sur la performance énergétique donc souvent ignorés dans les calculs institutionnels (exemple : la peinture de la cloison après une isolation des murs par l'intérieur).

# Tâche 3 - Analyse quantitative des travaux de rénovation énergétique en résidentiel privé

Auteurs : Dominique Osso (EDF R&D) et Marie-Hélène Laurent (EDF R&D)

## Synthèse

Les prix de la rénovation résidentielle en secteur diffus (i.e. majoritairement des travaux en maison individuelle décidés par un propriétaire occupant) présentent une forte dispersion qu'il est difficile d'expliquer de prime abord même pour des chantiers assez semblables (e.g. chaudière, isolation de combles perdus). Cette dispersion s'explique en partie par des raisons techniques (complexité d'un chantier) et/ou économiques (qualité des produits, structure des entreprises). D'autres raisons peuvent aussi entrer en ligne de compte, comme l'image de marque des produits ou professionnels, la dynamique concurrentielle locale ou la capacité des ménages à payer. Ces raisons sont aujourd'hui mal comprises et il n'existe pas d'étude permettant d'identifier et de quantifier les impacts de ces différentes causes de dispersion des prix.

L'objectif de cette étude est de remédier à cette absence de connaissances. Pour cela, sur la base de factures réelles, des modèles statistiques mêlant des variables qualitatives et quantitatives ont été réalisés afin d'estimer l'effet de différents types de variables :

- Données techniques : surface traitée, performance, type de matériel...
- Données macroéconomiques : revenu médian des ménages de la commune, zone climatique, valeur ajoutée régionale du secteur de la construction, nombre d'entreprises RGE (Reconnu Garant de l'Environnement) par ménage...
- Données microéconomiques : effectif de l'entreprise, activité principale de l'entreprise, affiliation à un réseau commercial.

Il résulte de ces analyses qu'expliquer les variations de prix de rénovation en résidentiel diffus est un exercice difficile. Seule une partie de la variation (moins de la moitié) est expliquée par nos modèles. Cela veut dire que nous ne sommes pas en mesure de capter suffisamment d'informations parmi celles qui participent à la construction des prix pour expliquer l'ensemble des variations. Il peut exister également d'autres raisons techniques non répertoriées. Une des raisons réside dans notre méconnaissance du ménage décidant des travaux : si nous sommes en mesure de recenser les données techniques de l'opération d'efficacité énergétique étudiée ou des informations économiques du professionnel réalisant les travaux, les informations concernant le client ne sont pas accessibles.

On notera qu'il n'y a pas de lien entre la capacité des modèles à expliquer les variations de prix ( $R^2$ ) et la dispersion des prix observée (CIR).

**Tableau 22 : coefficient interquartile relatif (CIR) pour les 2 échantillons étudiés et coefficient  $R^2$  des modèles statistiques associés.**

Type de travaux (unité)	Sous échantillon technique		Echantillon économique	
	CIR	$R^2$ ajusté	CIR	$R^2$ ajusté
PAC a/a (EUR)*	1,12	0,70	1,11	0,53
PAC a/o (EUR)	0,49	0,45	0,49	0,39
Chaudière CD (EUR)	0,56	0,35	0,58	0,32
Combles (EUR/m <sup>2</sup> )	0,86	0,38	0,61	0,36
Murs (ITE, ITI) (EUR/m <sup>2</sup> )	0,48	0,45	0,50	0,53
Fenêtre (EUR/unité)	0,59	0,18	0,73	0,12

Note : \*en EUR/m<sup>2</sup> ; CIR = 0,69 ;  $R^2$  = 0,52.

Ces réserves étant formulées, ce travail permet de mettre au jour de façon robuste une série de constats sur la composition des prix de la rénovation.

Ainsi, nous avons pu mettre en évidence que les variables techniques extensives<sup>53</sup> (e.g. surface traitée, nombre de fenêtres) sont identifiées comme les principales raisons de la variation du prix en valeur absolue (i.e. en EURHT).

Comme nous étudions uniquement des travaux performants (i.e. éligibles aux CEE) avec de relativement faibles écarts de performance, les variables techniques liés à cette performances (e.g. rendement, résistance thermique), sont pour peu de systèmes ou de natures d'isolation retenues comme explicatives de la variation des prix. Ainsi, ces variables de performances énergétiques (COP ou résistance thermique) ne sont significatives que pour la modélisation des travaux d'ITE et l'installation d'une PAC air-eau.

Une fois les dimensions techniques extensives neutralisées via le prix surfacique (en EUR/m<sup>2</sup>), les variables principales qui expliquent les variations de prix restent techniques :

- la puissance surfacique installée (kW/m<sup>2</sup>), la surface traitée (m<sup>2</sup>)(effet d'échelle),
- des caractéristiques techniques particulières (e.g. PAC air-air multi-split, isolation des murs par ITE...) impactant à la hausse les prix.

Au-delà des variables techniques qui sont attendus dans la construction des prix, nous mettons en évidence l'importance d'une autre famille de variables socioéconomiques qui n'est généralement pas étudiée.

Les composantes socioéconomiques impactant les variations de prix avec des effets macroéconomiques ont été étudiées telles que :

- Zone géoclimatique (H1, H2 ou H3). Globalement, les travaux de rénovation énergétiques quelle que soit leur nature ont un prix plus élevé en zone H1 qu'en zone H3. La zone H2 étant entre ces deux extrêmes ou voisine de la zone H1. Par contre, il est difficile d'interpréter facilement l'origine de cet écart. Une explication possible pourrait concerner le consentement à payer des ménages qui serait plus élevé en zone à climat rigoureux (zone H1) car la part liée au chauffage de la facture énergétique est plus importante.
  - En effet, l'effet revenu potentiel lié aux zones climatiques<sup>54</sup> devrait être capté au moins en partie par la variable « revenu communal médian » mais dont l'effet reste faible. La problématique de concurrence entre professionnels et les types de travaux ne peut expliquer l'existence des écarts entre zones toujours dans le même sens.
- L'activité économique régionale (revenu communal, RGE ‰ ménages, valeur ajoutée...) avec des effets très faibles et des impacts positifs ou négatifs selon les types de travaux. L'interprétation de ces effets reste également difficile.

Et des effets microéconomiques :

- Principalement l'effet de certaines marques pour les systèmes thermiques. En ce qui concerne les travaux d'isolation, la marque des produits installés ne nous est pas accessible.
- Le réseau commercial. L'effet du réseau commercial est variable et dépend du réseau lui-même, certains ayant un impact positif sur les prix tandis que d'autres ont un effet orienté à la baisse. L'appartenance à un réseau commercial ne garantit donc pas un niveau de prix plus faible qu'avec une entreprise non affiliée. Majoritairement, les entreprises n'appartiennent pas à un réseau commercial.
- Les effectifs de l'entreprise. L'impact de l'effectif de l'entreprise semble avoir un effet haussier sur les prix, le plus grande structure ayant un prix plus élevé même si des effets non linéaires sont observés. De plus en ce qui concerne les toutes petites structures sans aucun salarié, les prix sont plus élevés que les entreprises de taille un peu supérieure (1 à 6 salariés). Il convient donc d'être prudent quant à la généralisation de nos observations.
- Le secteur principal d'activité. L'effet du secteur d'activité est complexe à étudier car les entreprises déclarent l'activité principale (ou leur activité historique) de leur entité et elle peut

---

<sup>53</sup> Une propriété d'une chose considérée est extensive si elle est proportionnelle à la quantité de cette chose. Une propriété est intensive si elle est indépendante de la quantité. Le quotient de deux variables extensives (par exemple la puissance divisée par la surface) donne une variable intensive.

<sup>54</sup> Revenu médian plus élevé en zone H1 qu'en zone H3.

ne plus rien à voir avec l'activité que nous étudions. De plus, en raison de la diversité des secteurs d'activité (plusieurs dizaines) et des effets parfois de même importance, il est difficile d'en tirer des conclusions générales sur un secteur en particulier. Néanmoins, certains secteurs d'activité qui semblent les plus éloignés de l'action de rénovation (services, commerce de gros, activités holding, vente à domicile, autres...) présentent des effets à la hausse sur les prix. De même, on peut noter dans certains types de travaux l'effet haussier sur le prix de l'activité de l'entreprise de travaux différents de celui étudié (e.g. travaux de menuiserie pour l'installation d'une PAC, installation électrique pour la pose de fenêtres...).

**Tableau 23 : sens des effets (positif : +, négatif : -) des variables explicatives sur la variation du prix des travaux dans les modèles statistiques à dominante économique.**

Type de travaux (unité)	R <sup>2</sup> ajusté	Variables techniques				Variables économiques				
		Extensive	Performance	Zone climatique H1	Zone climatique H3	Secteur d'activité	Données régionales	Réseau commercial	Revenu communal	Effectif de l'entreprise
Chaudière CD (EUR)	0,32	+		+	-	+	-	-		+/-
Combles (EUR/m <sup>2</sup> )	0,36	-		+	-	+/-	+	+/-	+	+
Fenêtre (EUR/unité)	0,12	-		+	-	+/-	-	+/-	+	+
Murs (ITE, ITI) (EUR/m <sup>2</sup> )	0,51	-		+	-	+/-	-	+/-		
PAC a/a (EUR)	0,53	+		+	-	+/-	+	+/-	+	+
PAC a/o (EUR)	0,40	+	-	+	-	+/-	-	+/-	+	+/-

## Introduction

Ce document présente une analyse des coûts des travaux de rénovation des logements donnant droit à Certificat d'Économie d'Énergie (CEE). Cette étude est basée sur une analyse technique détaillée d'un nombre limité de factures ou un traitement statistique global sur un ensemble important de travaux. Cette analyse présente donc intrinsèquement des limites quant à la couverture du marché de la rénovation car elle est ciblée uniquement sur les actions de rénovation éligibles aux CEE.

L'objectif de cette étude n'est pas de donner LE PRIX des travaux de rénovation énergétique, ce qui, nous le verrons par la suite, est illusoire, mais bien de **comprendre comment varient les prix et les raisons de ces variations**. C'est pourquoi dans ce rapport vous ne trouverez pas les prix bruts des travaux étudiés.

## Méthodologie

Ce chapitre présente les données et méthodologies mises en place pour analyser la structure des prix observés de la rénovation énergétique en secteur résidentiel diffus. Deux approches complémentaires ont été mises en œuvre pour estimer le prix des travaux car elles apportent des informations différentes. Une première approche par analyse détaillée des factures des travaux réalisés (approche appelée « *technique* » sur une centaine de travaux par action de rénovation) et une approche moins détaillée mais plus conséquente en terme de volume (approche appelée « *économique* » sur plusieurs milliers de travaux).

### Actions étudiées

Les travaux analysés dans cette étude correspondent aux clients résidentiels, principalement propriétaires-occupants sur les principaux lots d'économie d'énergie éligibles aux CEE en résidentiel diffus :

- Isolation de combles ou de toitures (perdus et aménagés) [BAR-EN-01],
- Isolation des murs (ITI et ITE) [BAR-EN-02],
- Fenêtre ou porte-fenêtre complète avec vitrage isolant [BAR-EN-04],
- Pompe à chaleur de type air / eau [BAR-TH-04],
- Chaudière individuelle de type condensation [BAR-TH-06],
- Pompe à chaleur de type air / air [BAR-TH-29].

### Base de données

Nous avons à notre disposition une base de données principale à dominante économique et un sous-échantillon à dominante technique pour des travaux réalisés la même année 2012. Dans la présentation des résultats, nous étudierons, en premier lieu, le sous-échantillon (à dominante technique) puis, en second lieu, les résultats issus de l'échantillon principal (à dominante économique). On notera que les prix médians observés, malgré un décalage de 4 années, dans cette étude sont voisins de ceux observés par l'étude UFC-Que Choisir<sup>55</sup>.

---

<sup>55</sup> UFC-Que Choisir, *rénovation énergétique. Des artisans du bâtiment qui n'ont toujours pas fait leur transition génétique pour répondre à la transition énergétique*, décembre 2016, 37p.

**Tableau 24 : Prix de rénovation relevé par UFC-Que Choisir.** A noter un faible échantillon. VMC = double flux<sup>56</sup>.

	Prix optimisés	Prix dans notre enquête	Surcoût pour les consommateurs
Fenêtre PVC	280 à 300 € H.T./m <sup>2</sup>	500 à 650 € H.T./m <sup>2</sup>	Entre 78% et 116%
Fenêtre bois et alu	400 € H.T./m <sup>2</sup>	840 à 900 € H.T./m <sup>2</sup>	Entre 110% et 125%
Isolation des combles	15 à 20€ H.T./m <sup>2</sup>	33 à 55€ H.T./m <sup>2</sup>	Entre 120% et 175%
Isolation des murs par l'extérieur	90 à 120 € H.T./m <sup>2</sup>	172 à 188 € H.T./m <sup>2</sup>	Entre 57% et 91%
Enduit	27 à 30 € H.T./m <sup>2</sup>	77 à 80€ H.T./m <sup>2</sup>	Entre 166% et 185%
Isolation des murs par l'intérieur	40 à 45 € H.T./m <sup>2</sup>	62 € H.T./m <sup>2</sup>	Entre 38% et 55%
Ventilation mécanique contrôlée	4 500 € H.T.	6 270 € H.T.	Jusqu'à 39 %
Chaudière gaz à condensation avec ballon	2 700 € et 4 500 € H.T.	5 500 à 8 000 € H.T.	Entre 77% et 103%

Source : Enquête UFC-Que Choisir

### Base de données à dominante économique (échantillon principal)

Pour l'analyse globale, les prix des actions de rénovation sont donnés fournis-posés incluant la main d'œuvre (MO) et les coûts annexes des travaux réalisés.

Un travail de nettoyage des données est nécessaire pour ne retenir que les travaux mono-lot (i.e. ne présentant qu'un seul type de travaux donnant lieu à CEE). Pour les chantiers multi-lots (plusieurs travaux, majoritairement deux), il n'est pas possible de séparer le prix global par actions, ils sont donc exclus de l'étude. Néanmoins, le filtrage sur le nombre de travaux donnant lieu à CEE ne garantit pas qu'une action unique donnant droit à CEE ne comporte pas dans son coût global d'autres travaux non éligibles aux CEE qui peuvent être présents sur la facture et sont alors inclus dans l'analyse. Cela explique en partie, la présence de chantier avec des coûts très élevés.

### Base de données à dominante technique (sous-échantillon)

L'approche « technique » permet une analyse en détail des travaux avec notamment la structure des coûts<sup>57</sup> (équipement principal, Main d'œuvre [MO], coûts annexes) et des données sur la performance technique (rendement, puissance installée, surface traitée...). Les coûts annexes comprennent à la fois les coûts secondaires et/ou cachés liés à la nature des travaux mais exclus les coûts lié à des travaux complémentaires sans liens avec les travaux étudiés. Les prix observés dans le sous-échantillon technique doivent être considérés comme des coûts complets.

Les prix donnés dans ce document sont des prix bruts avant remise commerciale finale afin de prendre en compte l'effet potentiels de ces remises dans les modèles liés aux sous-échantillons techniques. La justification des remises commerciales est très diverse : fidélité, écologique ou CEE, voire exceptionnelle...

### Bases de données complémentaires

Afin d'enrichir les bases de données de prix des travaux, nous utilisons d'autres sources d'information dont la jointure est réalisée soit par le code INSEE, le code SIREN ou la Base INSEE : données

<sup>56</sup> UFC-Que Choisir, rénovation énergétique. Les professionnels n'assurent pas, Que Choisir, n°553, décembre 2016

<sup>57</sup> M-H.Laurent, D.Osso, E.Cayre (2009) Energy savings and costs of energy efficiency measures: a gap from policy to reality? European Council for an Energy Efficiency Economy – ECEEE'09 summer study 1-6 Juin, Nice -France, 571-581.

économiques sur le revenu médian communal par unité de consommation (UC<sup>58</sup>), la valeur ajoutée (VA) régionale de la branche construction<sup>59</sup> par ménage.

On notera que la caractérisation des communes par typologie ZAUER<sup>60</sup> a été testée sur le cas des PAC air-air et n'a pas été considéré comme une variable significative par les modèles statistiques. Nous n'avons donc pas exploré plus avant l'intérêt de cette variable dans cette étude.

## Analyse statistique

La nature des données à traiter nous a conduit à préparer celles-ci avant l'analyse statistique afin d'améliorer les modèles. Les valeurs extrêmes ont été retirées et la variable expliquée transformée. L'ensemble des traitements statistiques est réalisé avec le logiciel XLSTAT 2015<sup>61</sup>.

### Étude de la dispersion

Dans le cas d'une distribution normale (i.e. gaussienne), si la moyenne d'une variable est  $m$  et l'écart type est  $\sigma$ , on trouve 95 % de la population dans l'intervalle  $[m-1,96 \sigma ; m+1,96 \sigma]$  et on trouve 68,2 % de la population dans l'intervalle  $[m-\sigma ; m+\sigma]$ .

Une mesure de la dispersion relative repose sur le Coefficient Interquartile Relatif (CIR) plus robuste dans le cas de distribution asymétrique :

$$CIR = \frac{(X_{q3} - X_{q1})}{\text{médiane } X}$$

### Analyse de covariance (ANCOVA)

L'analyse de la covariance (ANCOVA) est une méthode statistique visant à tester, par un modèle linéaire général, l'effet sur une variable dépendante (ou variable expliquée) continue d'une ou plusieurs variables indépendantes, indépendamment de l'effet d'autres facteurs quantitatifs continus, dits covariables<sup>62</sup>. L'ANCOVA est une méthode proche de la régression linéaire, faisant également partie de la famille GLM (*Generalized linear models*). Sa spécificité est de mélanger des variables quantitatives et qualitatives. Le modèle obtenu est du type :

$$\begin{aligned} & \ln(\text{variable expliquée}) \\ &= cte + \sum_{j=1}^{N_j} a_j * \ln(\text{variable quantitative})_j \\ &+ \sum_{k=1}^{N_k} \sum_{l=1}^{m_l} b_{kl} * \text{variable qualitative}_k \text{ modalité}_l + \varepsilon \end{aligned}$$

Le recours au logarithme correspond à des relations multiplicatives du type :

$$\text{variable expliquée} = e^{cte} * \text{variable quantitative}^a * e^{\text{variable qualitative}^b}$$

Dans l'ensemble de nos modèles, nous avons choisi comme référence pour les données qualitatives la somme nulle des coefficients  $b_{kl}$  des différentes modalités (soit  $\sum(b_{kl})=0$  avec  $l=1, \dots, m$ ). Cela veut dire

<sup>58</sup> UC : Unité de Consommation permettant la comparaison des revenus de ménages de tailles différentes.

<sup>59</sup> Solde du compte de production. Elle est égale à la valeur de la production diminuée de la consommation intermédiaire (INSEE).

<sup>60</sup> Le zonage en aires urbaines et aires d'emploi de l'espace rural (ZAUER) décline le territoire en quatre catégories (<http://carto.observatoire-des-territoires.gouv.fr>).

<sup>61</sup> Addinsoft, XLSTAT version 2015.6.01.24027, <http://www.xlstat.com/fr/solutions>.

<sup>62</sup> [https://fr.wikipedia.org/wiki/Analyse\\_de\\_covariance](https://fr.wikipedia.org/wiki/Analyse_de_covariance).

que l'on compare l'effet d'une variable par rapport à la moyenne des modalités et non pas par rapport à une modalité de référence (tel que  $b_{k1=0}$ ) de la variable étudiée.

On notera que certains modèles statistiques présentés ne respectent pas toutes les hypothèses du modèle de régression linéaire dont notamment la normalité des résidus.

Cependant, si l'objectif se limite à l'estimation des paramètres du modèle et à l'importance de **leur effet les uns par rapport aux autres, l'hypothèse de normalité peut être levée**<sup>63</sup>, **le modèle ne pouvant pas servir à la prédiction (présence de biais)**.

Le choix des variables explicatives (quantitatives et qualitatives) dans les modèles ANCOVA est fait, sauf exception<sup>64</sup>, selon une procédure appelée « *stepwise*<sup>65</sup> » (régression pas à pas avec comme probabilité pour l'entrée : 0,05 et une probabilité pour le retrait : 0,1).

Cette sélection algorithmique des variables conduit à des modèles différents pour chaque type de travaux ne permettant pas toujours leur comparaison puisque des variables différentes peuvent être retenues. De plus comme expliqué ci-dessus, la valeur absolue des paramètres du modèle, en l'absence de normalité des résidus, est sujette à caution et la comparaison entre modèles est peu robuste. Par contre, cette sélection permet de déterminer la variable principale du modèle (i.e. la première variable retenue apportant le plus d'information quant à la variabilité que l'on cherche à expliquer).

Le critère d'information d'Akaike, (*Akaike Information Criterion* ou AIC) est une mesure de la qualité d'un modèle statistique proposée par H.Akaike<sup>66</sup>. Ce critère pénalise les modèles pour lesquels l'ajout de nouvelles variables explicatives n'apporte pas suffisamment d'information (critère de parcimonie<sup>67</sup>). On choisit alors le modèle avec le critère d'information d'Akaike le plus faible.

Le tableau des coefficients normalisés (également appelés coefficients bêta) permet de **comparer le poids relatif des variables**. Plus la valeur absolue d'un coefficient est élevée, plus le poids de la variable correspondante est important. **C'est bien cette dernière analyse qui doit être considérée dans notre cas en raison des limitations des modèles**.

Par ailleurs, la question de la multicolinéarité entre variables explicatives (i.e. variables explicatives dépendantes les unes des autres) doit être étudiée car les estimations des coefficients du modèle peuvent être incorrectes mais cela ne viole pas les hypothèses de la régression<sup>68</sup>. La multicolinéarité sera traitée dans les modèles ANCOVA au travers du facteur d'inflation de la variance (VIF *variance inflation factor*). Le facteur d'inflation de la variance est calculé à partir du  $R^2$  par la relation suivante :  $1/(1-R^2)$ .

Un problème de multicolinéarité est relevé dès lors qu'un VIF présente une valeur supérieure ou égale à 10 et/ou lorsque la moyenne des VIFs est supérieure ou égale à 2. On notera que la procédure *stepwise* traite une partie de la problématique de la multicolinéarité en introduisant les régresseurs un par un dans le modèle et en ne conservant que ceux qui sont les plus significativement associés avec la variable à expliquer. Les autres variables explicatives sont alors « éliminées » de la régression<sup>69</sup>.

---

<sup>63</sup> D.N.Gujarati, *Econométrie, 4<sup>ème</sup> édition, Be Boerck, p254.*

<sup>64</sup> *Procédure ascendante ou descendante. Ce sont des procédures similaires à la procédure stepwise mais dans la première, les variables sont uniquement ajoutées et pour la seconde, l'ensemble des variables est ajouté puis retirée. Dans tous les cas, le retrait ou l'ajout est réalisé selon la procédure stepwise.*

<sup>65</sup> [https://www.xlstat.com/fr/solutions/fonctionnalites/ancova-analyse-de-covariance.](https://www.xlstat.com/fr/solutions/fonctionnalites/ancova-analyse-de-covariance)

<sup>66</sup> [https://fr.wikipedia.org/wiki/Critère\\_d'information\\_d'Akaike.](https://fr.wikipedia.org/wiki/Critère_d'information_d'Akaike)

<sup>67</sup> *Egalement appelé « principe de simplicité » ou « principe d'économie », il exclut la multiplication des raisons et des démonstrations à l'intérieur d'une construction logique (Wikipedia).*

<sup>68</sup> D.N.Gujarati, *Econométrie, 4<sup>ème</sup> édition, Be Boerck, p352.*

<sup>69</sup> Bourmont. La résolution d'un problème de multicolinéarité au sein des études portant sur les déterminants d'une publication volontaire d'informations : proposition d'un algorithme de décision simplifiée basé sur les indicateurs de Belsley, Kuh et Welsch (1980). *Comptabilités et innovation, May 2012, Grenoble, France. pp.cd-rom, 2012.<hal-00691156>.*

# Pompe à chaleur air/air

## Sous-échantillon technique

### Statistique descriptive

On notera qu'il existe une bonne corrélation entre la surface habitable et la puissance installée malgré des dimensionnements variables (i.e. à surface égale, variation de la puissance installée du simple au triple). La zone thermique ne semble pas déterminante dans ces variations<sup>70</sup>. De même la nature des systèmes installés (mono ou multisplit) dépend de la surface traitée<sup>71</sup>. Ces derniers points sont attendus et le fait de les retrouver rassure sur la qualité du dimensionnement.

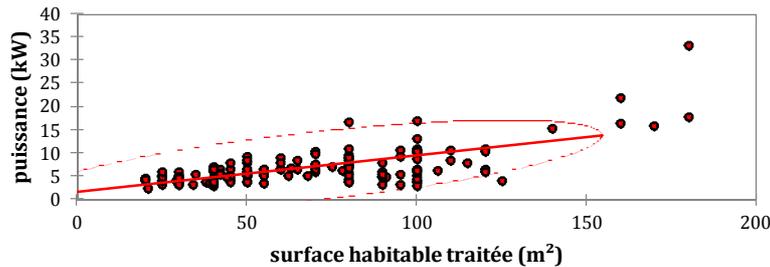


Figure 29 : corrélation entre la surface habitable (m<sup>2</sup>) et la puissance installée (kW) ( $R^2=0,456$ ).

### Modélisation statistique

Le modèle statistique est moyennement explicatif ( $R^2$  ajusté = 0,520). La variance du prix surfacique (EURHT/m<sup>2</sup>) d'une PAC air-air est expliquée toutes choses égales par ailleurs par :

- Des considérations techniques :
  - La puissance surfacique installée (kW/m<sup>2</sup>) liée normalement au dimensionnement suivant les besoins énergétiques du logement. Comme attendu, plus la puissance installée par unité de surface augmente, plus le prix augmente.
  - Le type de PAC : un système multisplit étant plus coûteux qu'un simple monosplit.
- Des caractéristiques socio-économiques :
  - La zone thermique. En zone H3 là où la majorité des PAC air-air est installée, le prix est moins élevé par rapport au prix moyen national. A l'opposé en zone H1, le prix est plus élevé.
  - La marque. Quelques marques se différencient sur le marché impactant le prix final mais avec des incertitudes élevées sur l'effet, rendant la différenciation entre marques peu concluante. Seules la marques C se différencie du groupe des marques A, B qui elles-mêmes se différencient des autres marques (6 modalités non significatives dans le modèle).
  - Le revenu communal : de façon contre-intuitive, pour une commune ayant un revenu médian élevé, le prix est plus bas. On notera que l'incertitude reste importante pour cette variable et dans le sens opposé aux effets observés pour d'autres types de travaux. Il est donc prudent de ne pas considérer cette variable.
  - Une remise sur le devis initial (18 % des factures) conduit finalement à un prix non différent de la moyenne. Il faut noter que nous étudions le prix fourni-posé avant remise. Dans ce cas, le devis initial est plus élevé lorsqu'il y a une remise et cela conduit à un prix final non différent des autres factures. La présence d'une remise importante serait donc le signe d'une surestimation initiale.

<sup>70</sup> Différence de moyenne et de variance non significative par zone.

<sup>71</sup> 58 m<sup>2</sup> en moyenne pour un monosplit et 87 m<sup>2</sup> pour un multisplit.

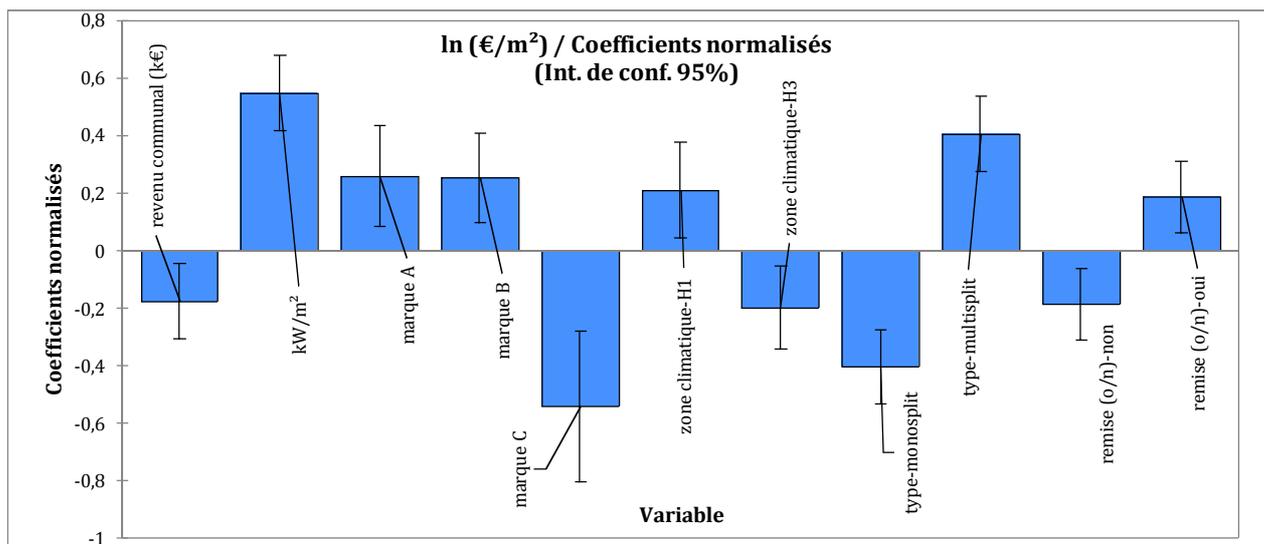


Figure 30 : coefficients normalisés du modèle de prix surfacique (EURHT/m<sup>2</sup>) d'une PAC air-air. Modalités significatives seulement.

Tableau 25 : sélection des variables explicatives du modèle de prix surfacique (EURHT/m<sup>2</sup>) d'une PAC air-air.

Nb. de variables	Variable IN/OUT	MCE	R <sup>2</sup> ajusté	AIC de Akaike
1	kW/m <sup>2</sup>	0,214	0,213	-200,258
2	type	0,164	0,395	-233,740
3	remise (o/n)	0,157	0,422	-238,612
4	marque	0,142	0,476	-244,042
5	revenu communal (kEUR/UC)	0,139	0,489	-246,605
6	zone climatique	0,130	0,520	-252,957

Tableau 26 : Modèle ANCOVA du prix surfacique (EURHT/m<sup>2</sup>) d'une PAC air-air. (Modalités significatives seulement).

Variable = ln(EURHT/m <sup>2</sup> )	Échantillon = 131		F = 11,065		RMSE = 0,361	
Paramètres du modèle	R <sup>2</sup> ajusté = 0,520		(Pr > F) < 0,0001		VIF < 1,216 - $\sqrt{VIF}$ = 1,103	
Source	Valeur	Erreur standard	t	Pr >  t	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)
Constante	4,216	0,284	14,821	< 0,0001	3,653	4,780
revenu communal (kEUR/UC)	-0,039	0,014	-2,710	0,008	-0,067	-0,010
kW/m <sup>2</sup>	6,333	0,757	8,368	< 0,0001	4,834	7,832
marque-A	0,239	0,081	2,931	0,004	0,077	0,400
marque-B	0,327	0,103	3,175	0,002	0,123	0,531
marque-C	-0,323	0,159	-2,033	0,044	-0,637	-0,008
zone climatique-H1	0,139	0,055	2,521	0,013	0,030	0,249
zone climatique-H3	-0,132	0,046	-2,859	0,005	-0,224	-0,041
type-monosplit	-0,211	0,034	-6,141	< 0,0001	-0,279	-0,143
type-multisplit	0,211	0,034	6,141	< 0,0001	0,143	0,279
remise (o/n)-non	-0,126	0,042	-2,980	0,004	-0,209	-0,042
remise (o/n)-oui	0,126	0,042	2,980	0,004	0,042	0,209

Nous pouvons également modéliser le prix total de l'installation d'une PAC air-air (en EURHT) avec les variables explicatives similaires au modèle précédent complétés par la surface traitée.

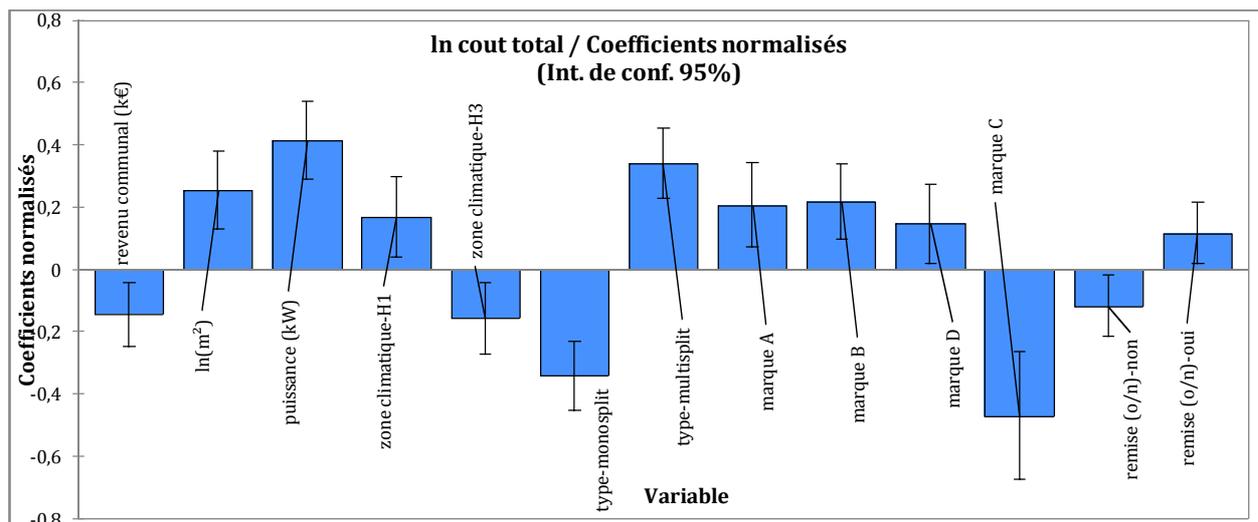


Figure 31 : coefficients normalisés significatifs du modèle  $\ln(\text{EURHT})$ . Modalités significatives seulement.

Tableau 27 : Modèle ANCOVA du prix (EURHT) d'une PAC air-air. (Modalités significatives seulement)

Variable = $\ln(\text{EURHT})$	Échantillon = 131		F = 22,217		RMSE = 0,357	
Paramètres du modèle	R <sup>2</sup> ajusté = 0,701		(Pr > F) < 0,0001		VIF < 1,828 - $\sqrt{\text{VIF}} = 1,217$	
Source	Valeur	Erreur standard	t	Pr >  t	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)
Constante	7,215	0,445	16,200	< 0,0001	6,332	8,097
revenu communal (kEUR/UC)	-0,040	0,014	-2,799	0,006	-0,068	-0,012
$\ln(\text{m}^2)$	0,328	0,082	3,990	0,000	0,165	0,491
puissance (kW)	0,069	0,011	6,500	< 0,0001	0,048	0,090
zone climatique-H1	0,141	0,055	2,581	0,011	0,033	0,249
zone climatique-H3	-0,132	0,046	-2,859	0,005	-0,224	-0,041
type-monosplit	-0,226	0,037	-6,049	< 0,0001	-0,300	-0,152
type-multisplit	0,226	0,037	6,049	< 0,0001	0,152	0,300
marque-A	0,242	0,080	3,012	0,003	0,083	0,402
marque-B	0,359	0,102	3,531	0,001	0,158	0,560
marque-D	0,193	0,085	2,278	0,025	0,025	0,361
marque-C	-0,413	0,165	-2,499	0,014	-0,741	-0,086
remise (o/n)-non	-0,099	0,042	-2,343	0,021	-0,183	-0,015
remise (o/n)-oui	0,099	0,042	2,343	0,021	0,015	0,183

## Échantillon principal

### Statistique descriptive

La majeure partie des PAC air-air est installée en MI (80 %) avec un écart de prix entre les installations pour LC et MI d'environ 50 % majoritairement lié à une surface moyenne traitée plus importante en MI<sup>72</sup>. La zone climatique H3 est surreprésentée (54 %).

<sup>72</sup> Ramené à la même tranche de surface (60-80 m<sup>2</sup>), le prix moyen est peu différent : 4 157 € HT pour un LC et 4 708 € HT pour une MI.

## Modélisation statistique

L'échantillon « économique » à notre disposition ne donne pas directement la surface habitable traitée mais permet d'estimer cette surface par segment. Nous sommes donc obligés d'estimer le prix absolu des travaux (EURHT/logement) et non plus le prix surfacique (EURHT/m<sup>2</sup>) comme pour l'échantillon « technique ». Par conséquent, le modèle est largement expliqué par la variable qualitative « surface traitée » qui n'était pas une variable dans l'échantillon technique car le prix que nous cherchions à estimer était exprimé par m<sup>2</sup>, donc incluait de fait la variable « surface ». Les modalités principales des variables quantitatives de l'échantillon sont les suivantes :

- Entreprise de moins de 10 salariés pour 68 % des chantiers [3 modalités].
- Activité :4322B - Travaux d'installation équipements thermiques et climatisation à 58 % [5 modalités].
- Hors réseau commercial à 42 % [8 modalités].

Le modèle statistique obtenu est moyennement explicatif ( $R^2$  ajusté = 0,53). Les variations du prix d'une installation d'une PAC air-air sont expliquées par des variables similaires aux modèles précédents complétées des variables microéconomiques non disponibles dans l'échantillon « technique » :

- Nombre de salariés de l'entreprise réalisant les travaux,
- Secteur d'activité de l'entreprise,
- Réseau commercial.

En ce qui concerne la variable « revenu communal », l'effet positif bien que faible, est contraire à celui mis en avant dans le modèle issu du sous-échantillon technique. Pour cette variable, l'incertitude de l'effet est plus faible dans ce dernier modèle que le précédent et dans le même sens que ce que l'on observe pour les autres types de travaux.

On notera que 2 variables expliquent la majorité des variations de prix (Tableau 28) et que la variable technique (surface traitée) explique majoritairement les variations de prix (première variable retenue dans la procédure *stepwise*).

Tableau 28 : Synthèse de la sélection de variables du modèle ln(EURHT) du prix d'installation d'une PAC air-air.

Nb. de variables	Variable	MCE	R <sup>2</sup> ajusté	AIC de Akaike
1	code surface-type MI/LC	0,255	0,442	-9805,882
2	Zone climatique	0,231	0,494	-10503,034
3	Nbe de salariés de l'entreprise	0,217	0,524	-10940,445
4	activité de l'entreprise	0,215	0,529	-11010,991
5	Entreprise RGE (% ménage)	0,214	0,531	-11050,286
6	Revenu communal médian (kEUR/UC)	0,214	0,532	-11059,130
7	Réseau commercial	0,213	0,533	-11063,737

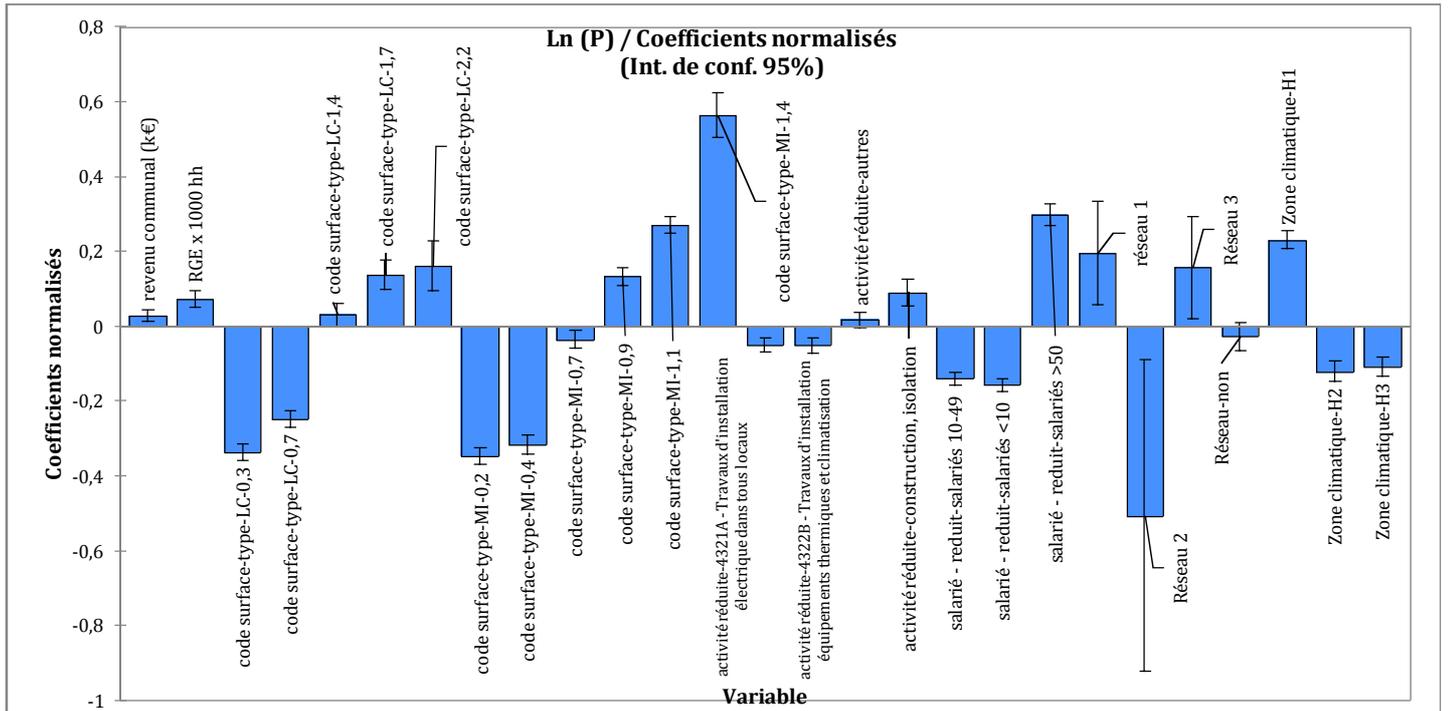


Figure 32 : coefficients normalisés du modèle ANCOVA du prix (EURHT) de l'installation d'une PAC air-air.

Tableau 29 : Modèle ANCOVA du prix (EURHT) d'une PAC air-air. (Modalités significatives seulement).

Variable = ln(EURHT)							
Échantillon = 7181		F = 293,462		RMSE = 0,462			
Paramètres du modèle		R <sup>2</sup> ajusté = 0,533		(Pr > F) < 0,0001		VIF < 2,172 - $\sqrt{VIF}$ = 1,145	
Source	Valeur	Erreur standard	t	Pr >  t	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)	
Constante	8,193	0,075	109,593	< 0,0001	8,047	8,340	
revenu communal (kEUR/UC)	0,006	0,002	3,373	0,001	0,003	0,009	
RGE x 1000 hh	0,288	0,044	6,535	< 0,0001	0,202	0,375	
code surface-type-LC-0,3	-0,781	0,026	-29,593	< 0,0001	-0,832	-0,729	
code surface-type-LC-0,7	-0,478	0,022	-21,551	< 0,0001	-0,521	-0,434	
code surface-type-LC-1,4	0,099	0,050	1,975	0,048	0,001	0,197	
code surface-type-LC-1,7	0,489	0,070	6,980	< 0,0001	0,352	0,626	
code surface-type-LC-2,2	0,603	0,128	4,701	< 0,0001	0,351	0,854	
code surface-type-MI-0,2	-0,749	0,024	-30,834	< 0,0001	-0,797	-0,701	
code surface-type-MI-0,4	-0,445	0,018	-24,677	< 0,0001	-0,480	-0,410	
code surface-type-MI-0,7	-0,055	0,019	-2,905	0,004	-0,093	-0,018	
code surface-type-MI-0,9	0,221	0,020	11,120	< 0,0001	0,182	0,260	
code surface-type-MI-1,1	0,462	0,020	22,755	< 0,0001	0,422	0,502	
code surface-type-MI-1,4	0,665	0,032	21,000	< 0,0001	0,603	0,727	
NACE 4321A - Travaux d'installation électrique dans tous locaux	-0,085	0,016	-5,242	< 0,0001	-0,117	-0,053	
NACE 4322B - Travaux d'installation équipements thermiques et climatisation	-0,062	0,013	-4,834	< 0,0001	-0,088	-0,037	
activité - construction, isolation	0,146	0,029	5,062	< 0,0001	0,090	0,203	
salarié - salariés 10-49	-0,182	0,012	-15,640	< 0,0001	-0,205	-0,159	
salarié - salariés <10	-0,182	0,011	-17,189	< 0,0001	-0,203	-0,161	
salarié - salariés >50	0,364	0,017	20,833	< 0,0001	0,330	0,399	
Réseau-1	0,160	0,057	2,795	0,005	0,048	0,272	
Réseau-2	-0,691	0,290	-2,383	0,017	-1,259	-0,122	
Réseau-3	0,128	0,057	2,234	0,026	0,016	0,240	
Réseau-non	0,158	0,057	2,780	0,005	0,047	0,270	
Zone climatique-H1	0,221	0,011	19,348	< 0,0001	0,199	0,244	
Zone climatique-H2	-0,090	0,010	-8,826	< 0,0001	-0,110	-0,070	
Zone climatique-H3	-0,132	0,011	-12,140	< 0,0001	-0,153	-0,110	

# Isolation des combles

## Sous-échantillon technique

### Statistique descriptive

L'échantillon est composé exclusivement de travaux en maison individuelle (MI) et majoritairement d'isolation des combles perdus en zone H1 ou H2. La surface traitée impacte le prix surfacique avec une décroissance non linéaire. Nous pouvons analyser cette dépendance comme la présence pour les chantiers de petite surface isolée de coûts fixes incompressibles (e.g. déplacement, facturation...) qui augmentent le prix total ramené à la surface, mais qui se trouvent « dilués » pour les travaux de grande ampleur.

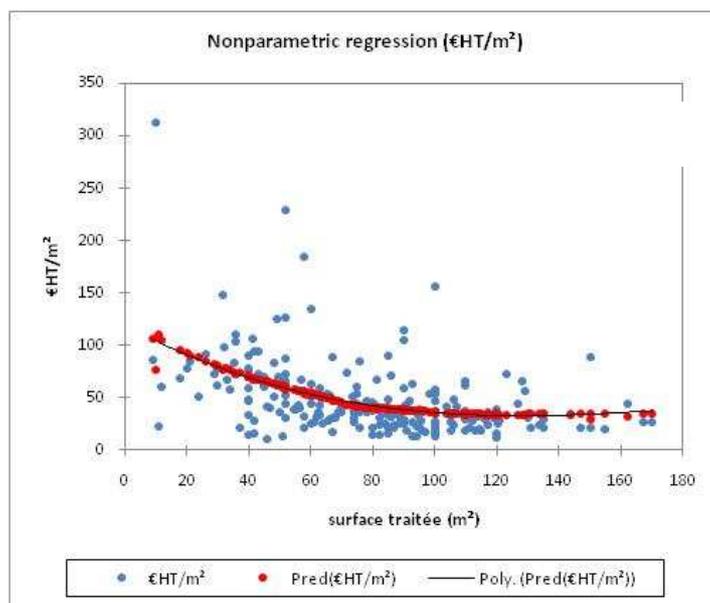


Tableau 30 : influence de la surface traitée sur le prix surfacique [ $R^2=0,148$ ].

La nature des isolants posés joue également sur le prix surfacique avec un coût potentiellement plus élevé pour les isolants naturels ou autres (type polyuréthane, mélange d'isolant) que ceux majoritairement utilisés (laine minérale et ouate de cellulose).

### Modélisation statistique

La variance du prix surfacique (EURHT/m²) est moyennement expliquée par le modèle statistique ( $R^2 = 0,379$ ). Toutes choses égales par ailleurs, nous pouvons néanmoins noter que :

- lorsque la surface augmente, le prix au m² diminue de manière non linéaire<sup>73</sup>,
- la résistance thermique (niveau d'isolation ajouté) accroît le prix au m²,
- l'impact de la zone thermique avec un coût moins élevé en région H3,
- le prix surfacique augmente avec la richesse de la commune où sont réalisés les travaux.

On notera que le type de combles (perdus vs. aménagés) ni la nature des isolants n'apparaissent comme variables explicatives de la variation du prix, bien que les prix unitaires moyens varient en fonction de ces 2 caractéristiques.

<sup>73</sup> Linéarisé en utilisant le logarithme.

Tableau 31 : sélection des variables explicatives du modèle  $\ln(\text{EURHT}/\text{m}^2)$  d'isolation des combles.

Nb. de variables	Variabes	MCE	R <sup>2</sup> ajusté	AIC de Akaike
1	$\ln(\text{m}^2 \text{ traité})$	0,209	0,253	-301,747
2	revenu communal median (kEUR/UC)	0,193	0,310	-316,260
3	zone climatique	0,180	0,356	-327,634
4	R ajouté ( $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ )	0,174	0,379	-333,648

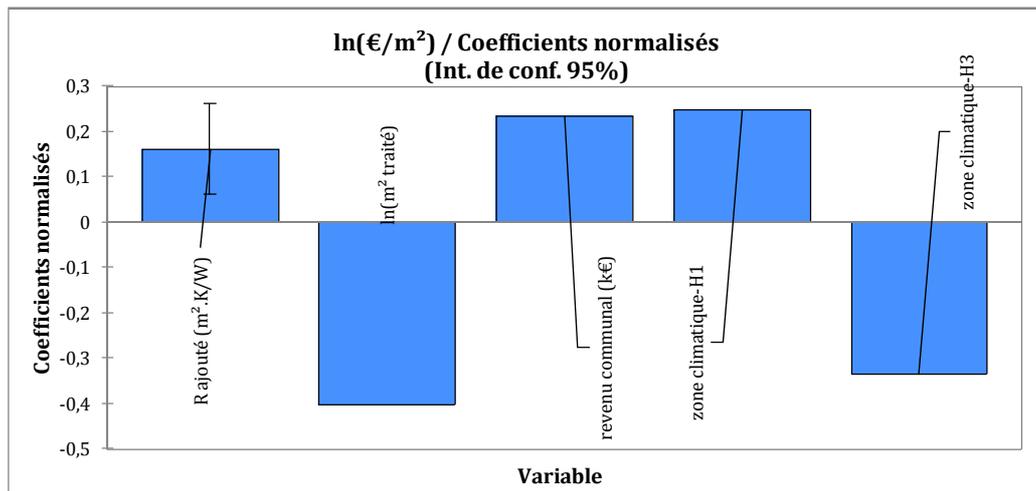


Figure 33 : coefficients normalisés du modèle  $\ln(\text{EURHT}/\text{m}^2)$  d'isolation des combles.

Tableau 32 : modèle ANCOVA du prix ( $\text{EURHT}/\text{m}^2$ ) de l'isolation des combles. (Modalités significatives seulement).

Variable = $\ln(\text{EURHT}/\text{m}^2)$		Échantillon = 194		F = 24,559		RMSE = 0,417	
Paramètres du modèle		R <sup>2</sup> ajusté = 0,379		(Pr > F) < 0,0001		VIF < 1,357 - $\sqrt{VIF}$ = 1,184	
Source	Valeur	Erreur standard	t	Pr >  t	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)	
Constante	4,966	0,409	12,157	< 0,0001	4,160	5,772	
R ajouté ( $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ )	0,101	0,036	2,816	0,005	0,030	0,172	
$\ln(\text{m}^2 \text{ traité})$	-0,518	0,079	-6,582	< 0,0001	-0,673	-0,362	
revenu communal median (kEUR/UC)	0,000012	0,000003	3,946	0,00011	0,000006	0,000018	
zone climatique-H1	0,226	0,057	3,979	< 0,0001	0,114	0,338	
zone climatique-H3	-0,304	0,092	-3,316	0,001	-0,484	-0,123	

## Échantillon principal

### Statistique descriptive

La majorité des travaux a été réalisée en zone climatique H2 (47 %) suivie de la zone H1 (39 %) pour une surface moyenne isolée de 70 m<sup>2</sup> en valeur médiane.

### Modélisation statistique

Les modalités principales des variables qualitatives de l'échantillon analysé sont les suivantes :

- Effectif de 10 à 19 salariés pour 28 % [8 modalités].
- Activité NACE 4329A - Travaux d'isolation à 32 % [26 modalités].
- Entreprise hors réseau commercial à 71 % [7 modalités].

Le modèle statistique du prix surfacique (EUR/m<sup>2</sup>) est peu explicatif (R<sup>2</sup> ajusté = 0,238). La procédure *stepwise* ne retenant que 2 variables explicatives : la surface isolée et l'effectif de l'entreprise. De nouvelles variables n'améliorant pas le modèle. En retenant une autre procédure (ascendante ou descendante), le modèle reste limité dans son pouvoir d'analyse (R<sup>2</sup>=0,363) mais est plus explicatif car le nombre de variables significatives augmente<sup>74</sup>. L'information est principalement apportée par 5 variables. Les variations de prix sont alors expliquées par :

- Variables techniques :
  - La surface d'isolant posée qui réduit le prix surfacique.
- Variables économiques locales :
  - Zone climatique, avec des prix de travaux plus élevés en zone H1 comparée à la zone H3 ou H2.
  - Revenu communal médian qui augmente le prix des travaux.
  - Le nombre de professionnels RGE isolation par région qui accroît également le prix.
  - La valeur ajoutée régionale du secteur de la construction qui est liée à un prix plus élevé.
- Variables microéconomiques :
  - L'effectif de l'entreprise qui est en relation avec un prix plus élevé à l'exception des structures sans salariés.
  - L'activité principale de l'entreprise. On notera la présence d'incertitudes fortes pour les modalités significatives.
  - Le réseau commercial avec des effets variables selon la nature du réseau.

**Tableau 33 : sélection des variables explicatives du modèle ln(EURHT/m<sup>2</sup>) d'isolation des combles.**

Nb. de variables	Variable	MCE	R <sup>2</sup> ajusté	AIC de Akaike
1	ln(m <sup>2</sup> )	0,197	0,148	-31246,201
2	Effectif de l'entreprise	0,176	0,239	-33421,158
3	Activité de l'entreprise	0,161	0,302	-35047,509
4	Zone climatique	0,153	0,337	-36042,823
5	Réseau commercial	0,148	0,357	-36607,510
6	Valeur Ajoutée construction (kEUR)/ région	0,148	0,360	-36714,692
7	RGE isolation toit (% ménage) / région	0,147	0,362	-36754,042
8	Revenu communal median (kEUR/UC)	0,147	0,363	-36781,261

<sup>74</sup> Le modèle est également meilleur selon le critère d'information d'Akaike (-36781 contre -14740 pour le modèle selon la procédure *stepwise*).

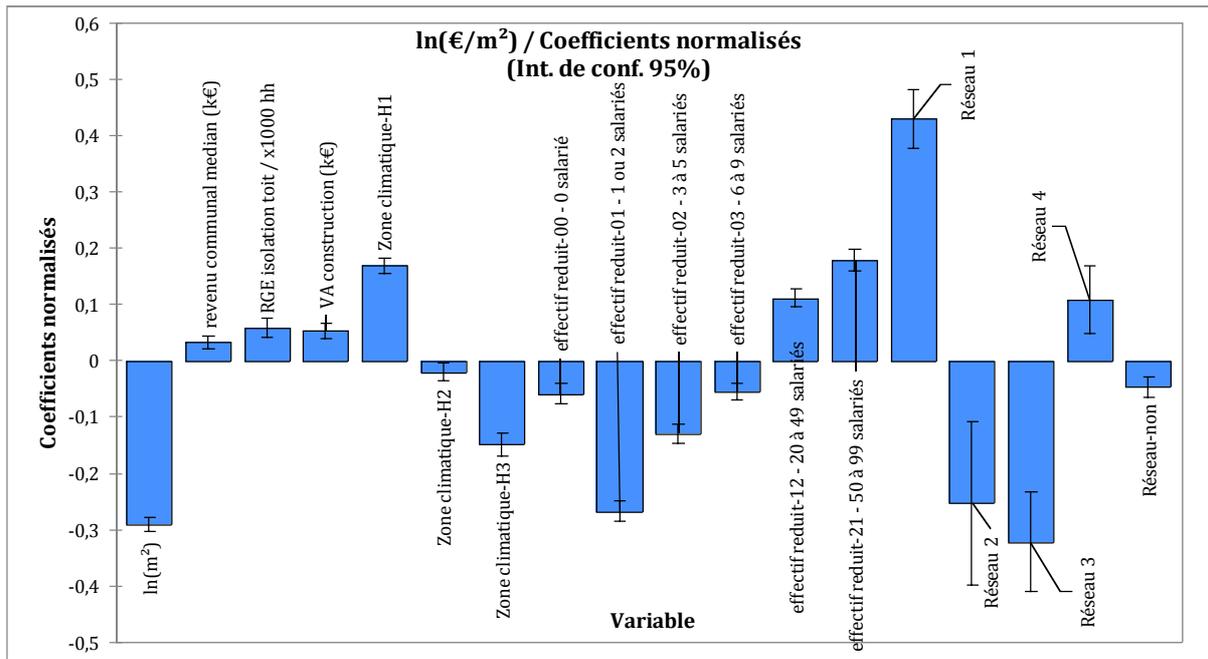


Figure 34 : coefficients normalisés du modèle (EURHT/m<sup>2</sup>) hors modalités d'activités des entreprises (cf. Figure 34).

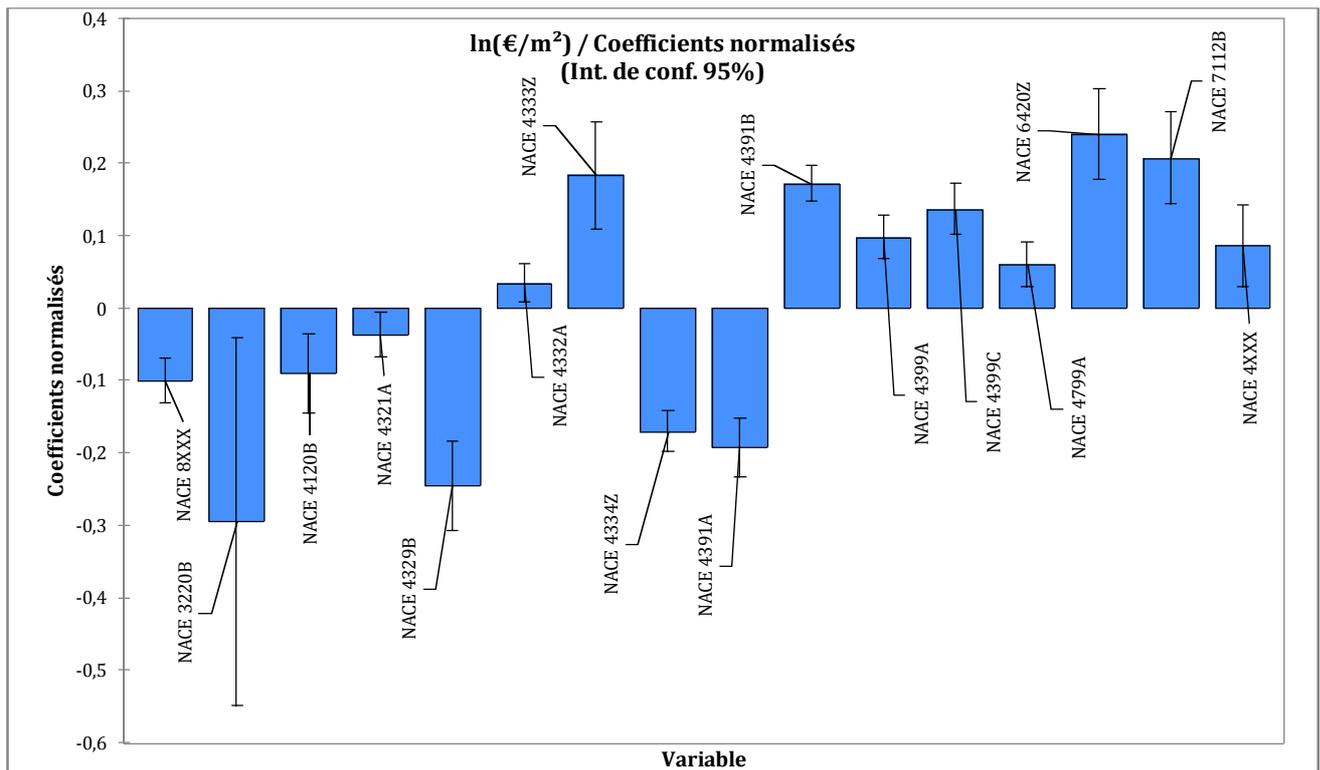


Figure 35 : coefficients normalisés du modèle (EURHT/m<sup>2</sup>) pour les modalités significatives de la variable « activité » (pour les autres variables cf. Figure 33). Pour les intitulés NACE voir le tableau ci-dessous.

Tableau 34 : modèle ANCOVA du prix (EURHT/m²) de l'isolation des combles. (Modalités significatives seulement).

Variable = ln(EURHT/m²) Paramètres du modèle	Échantillon = 19214 R² ajusté = 0,363	F = 249,398 (Pr > F) <0,0001	RMSE = 0,384 VIF < 2,384 - $\sqrt{VIF}$ = 1,306				
Source	Valeur	Erreur standard	t	Pr >  t	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)	
Constante	4,430	0,043	103,545	< 0,0001	4,346	4,514	
ln(m²)	-0,273	0,006	-48,371	< 0,0001	-0,285	-0,262	
revenu communal median (kEUR/UC)	0,004	0,001	5,401	< 0,0001	0,003	0,006	
RGE isolation toit / x1000 hh	0,515	0,076	6,750	< 0,0001	0,365	0,664	
VA construction (kEUR/ménage)	0,050	0,006	7,797	< 0,0001	0,038	0,063	
Zone climatique-H1	0,118	0,005	25,250	< 0,0001	0,109	0,127	
Zone climatique-H2	-0,014	0,006	-2,493	0,013	-0,025	-0,003	
Zone climatique-H3	-0,105	0,007	-15,266	< 0,0001	-0,118	-0,091	
effectif réduit-00 - 0 salarié	-0,074	0,011	-6,592	< 0,0001	-0,096	-0,052	
effectif réduit-01 - 1 ou 2 salariés	-0,353	0,012	-28,685	< 0,0001	-0,377	-0,329	
effectif réduit-02 - 3 à 5 salariés	-0,159	0,010	-15,559	< 0,0001	-0,179	-0,139	
effectif réduit-03 - 6 à 9 salariés	-0,062	0,009	-6,813	< 0,0001	-0,080	-0,044	
effectif réduit-12 - 20 à 49 salariés	0,097	0,007	14,069	< 0,0001	0,083	0,110	
effectif réduit-21 - 50 à 99 salariés	0,212	0,011	18,533	< 0,0001	0,190	0,234	
effectif réduit-> 100 salariés	0,338	0,014	23,466	< 0,0001	0,310	0,367	
NACE 8XXX - services aménagement, nettoyage, désinfection	-0,116	0,018	-6,429	< 0,0001	-0,151	-0,081	
NACE 3320B - Installation de machines et équipements mécaniques	-0,595	0,261	-2,274	0,023	-1,107	-0,082	
NACE 4120B - Construction d'autres bâtiments	-0,178	0,055	-3,213	0,001	-0,287	-0,069	
activité réduit-4321A - Travaux d'installation électrique dans tous locaux	-0,065	0,028	-2,287	0,022	-0,120	-0,009	
NACE 4329B - Autres travaux d'installation n.c.a.	-0,478	0,062	-7,765	< 0,0001	-0,599	-0,357	
NACE 4332A - Travaux de menuiserie bois et PVC	0,058	0,023	2,553	0,011	0,013	0,102	
NACE 4333Z - Travaux de revêtement des sols et des murs	0,365	0,075	4,841	< 0,0001	0,217	0,512	
NACE 4334Z - Travaux de peinture et vitrerie	-0,292	0,025	-11,916	< 0,0001	-0,341	-0,244	
NACE 4391A - Travaux de charpente	-0,369	0,039	-9,421	< 0,0001	-0,446	-0,293	
NACE 4391B - Travaux de couverture par éléments	0,238	0,017	13,622	< 0,0001	0,204	0,272	
NACE 4399A - Travaux d'étanchéification	0,176	0,028	6,342	< 0,0001	0,122	0,231	

NACE 4399C - Travaux de maçonnerie générale et gros œuvre de bâtiment	0,252	0,033	7,542	< 0,0001	0,186	0,317
NACE 4799A - Vente à domicile	0,111	0,029	3,815	0,000	0,054	0,168
NACE 6420Z - Activités des sociétés holding	0,476	0,063	7,533	< 0,0001	0,352	0,599
NACE 7112B - Ingénierie, études techniques	0,412	0,065	6,332	< 0,0001	0,284	0,539
NACE 4XXX - Commerces	0,219	0,018	11,913	< 0,0001	0,183	0,255
Réseau-1	0,356	0,022	16,229	< 0,0001	0,313	0,399
Réseau-2	-0,266	0,078	-3,400	0,001	-0,419	-0,113
Réseau-3	-0,330	0,046	-7,128	< 0,0001	-0,421	-0,239
Réseau-4	0,077	0,022	3,587	0,000	0,035	0,120
Réseau-non	0,071	0,019	3,827	0,000	0,035	0,107

---

# Isolation des murs (ITI, ITE)

## Sous-échantillon technique

### Statistique descriptive

L'échantillon étudié correspond à des chantiers essentiellement en MI (>99 %), comporte étonnamment une forte majorité d'isolation des murs par l'extérieur (ITE) à 85 % et le complément par l'intérieur (ITI). Géographiquement, les chantiers sont répartis équitablement entre la zone H1 (52 %) et la zone H2 (47 %).

Le prix est plus élevé pour l'ITE que pour l'ITI. La part des coûts annexes est plus importante pour l'ITE. Par contre, la part de MO est similaire. On notera qu'elle est rarement détaillée dans les factures. Par ailleurs, lorsque la surface traitée isolée augmente, le prix surfacique baisse.

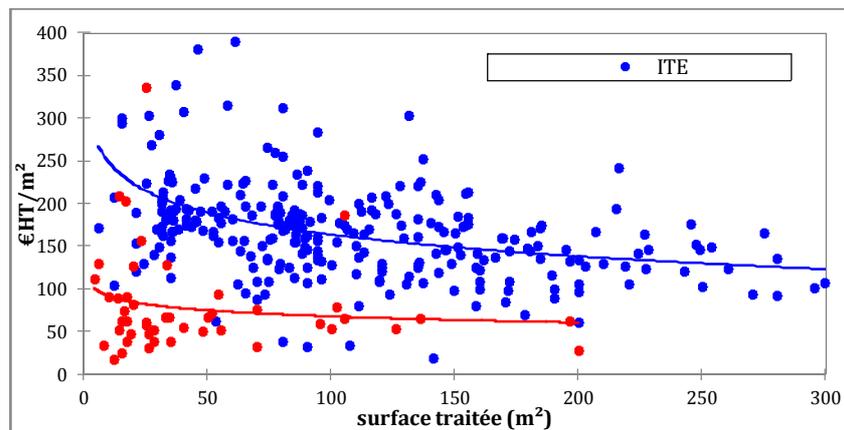


Figure 36 : impact de la surface traitée sur le coût surfacique (EURHT/m²).

### Modélisation statistique

Le modèle statistique des prix de l'isolation des murs est moyennement explicatif ( $R^2 = 0,44$ ) et principalement déterminé par la nature technique du geste de rénovation (ITI vs. ITE). La variance du prix surfacique (EURHT/m²) est expliquée toutes choses égales par ailleurs par :

- Des considérations techniques :
  - Le type d'isolation : l'ITI étant moins cher que l'ITE.
  - La surface isolée qui fait baisser le prix surfacique.
  - Le type d'isolant : parmi les familles des isolants utilisés, le polystyrène (utilisé uniquement en ITE dans notre échantillon) est moins cher que la laine minérale (roche, verre), la ouate de cellulose et le polyuréthane. Néanmoins l'incertitude associée à cet effet est importante.
- Des considérations géographiques :
  - Isolation plus chère en zone climatique H1 qu'en zone H2 ou H3.
- Des variables microéconomiques :
  - Une remise sur le devis initial (13 % des factures) conduit finalement à un prix non différent de la moyenne. Il faut noter que nous étudions le prix fourni-posé avant remise. Dans ce cas, le devis initial est plus élevé lorsqu'il y a une remise et cela conduit à un prix final non différent des autres factures. La présence d'une remise importante serait donc le signe d'une surestimation initiale.

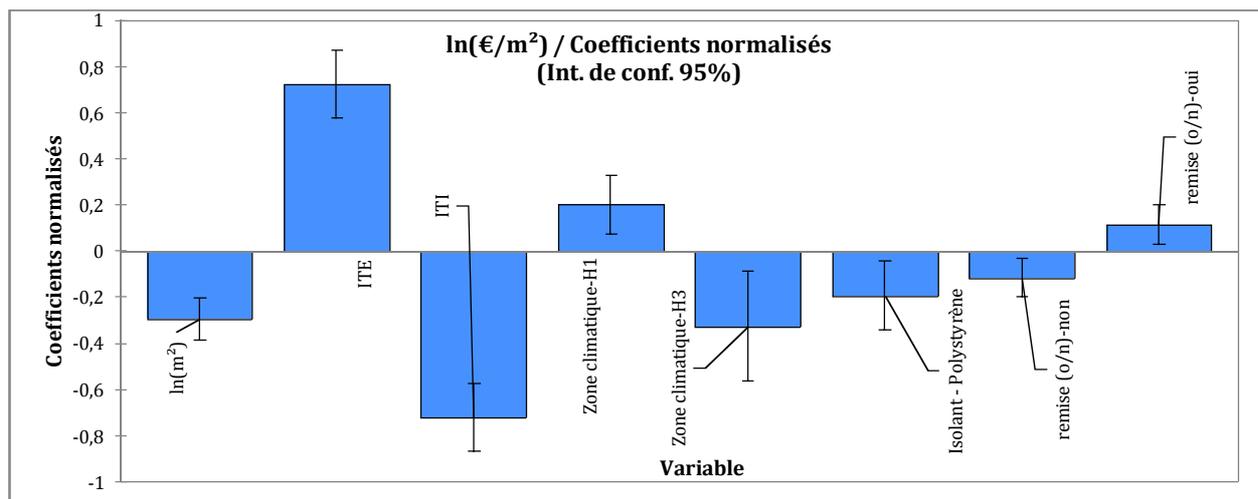


Figure 37 : coefficients normalisés du modèle du prix surfacique (EURHT/m<sup>2</sup>) de l'isolation des murs.

Tableau 8 : sélection des variables explicatives du modèle ln(EURHT/m<sup>2</sup>) d'isolation des murs.

Nb. de variables	Variable	MCE	R <sup>2</sup> ajusté	AIC de Akaike
1	type isolation (ITI/ITE)	0,171	0,349	-564,917
2	ln(m <sup>2</sup> )	0,155	0,410	-595,466
3	remise (o/n)	0,152	0,422	-600,644
4	Zone climatique	0,149	0,433	-604,912
5	type isolant	0,145	0,449	-609,265

Tableau 35 : modèle ANCOVA du prix surfacique (EUR/m<sup>2</sup>) de l'isolation des murs. (Modalités significatives seulement).

Variable = ln(EURHT/m <sup>2</sup> )		Échantillon = 321		F = 27,044		RMSE = 0,381	
Paramètres du modèle		R <sup>2</sup> ajusté = 0,449		(Pr > F) < 0,0001		VIF < 3,235 - VIF = 1,478	
Source	Valeur	Erreur standard	t	Pr >  t	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)	
Constante	5,356	0,139	38,535	< 0,0001	5,083	5,630	
ln(m <sup>2</sup> )	-0,185	0,030	-6,189	< 0,0001	-0,244	-0,126	
type isolation -ITE	0,522	0,054	9,665	< 0,0001	0,416	0,629	
type isolation -ITI	-0,522	0,054	-9,665	< 0,0001	-0,629	-0,416	
Zone climatique-H1	0,194	0,062	3,127	0,002	0,072	0,317	
Zone climatique-H3	-0,314	0,117	-2,697	0,007	-0,544	-0,085	
type isolant-Polystyrène	-0,129	0,051	-2,547	0,011	-0,228	-0,029	
remise (o/n)-non	-0,087	0,033	-2,681	0,008	-0,152	-0,023	
remise (o/n)-oui	0,087	0,033	2,681	0,008	0,023	0,152	

Si l'on réalise un modèle statistique uniquement sur les opérations d'isolation par ITE, l'explication de la variance chute (R<sup>2</sup>=0,2) mais les conclusions que l'on peut tirer sur les variables explicatives restent similaires. Une variable supplémentaire entre alors dans le modèle : la résistance thermique.

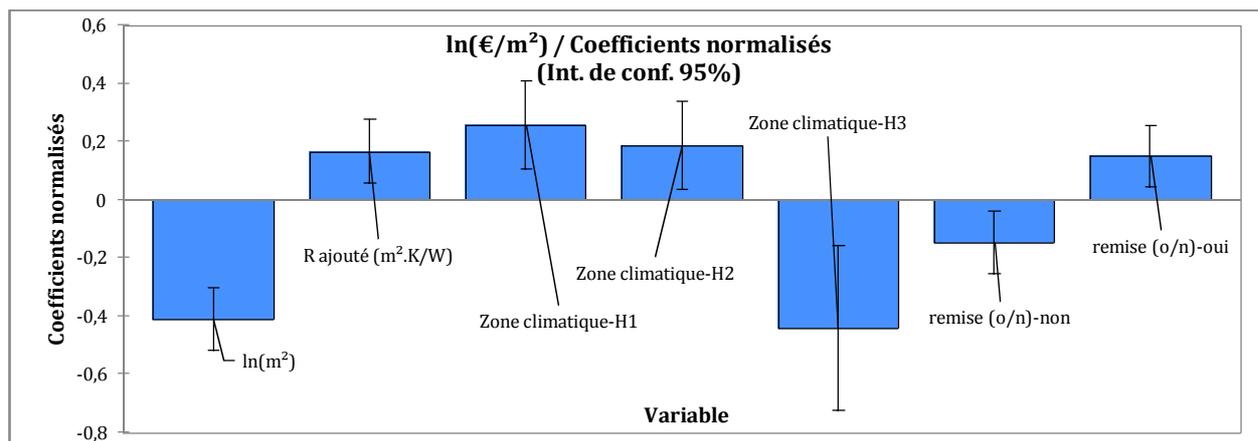


Figure 38 : coefficients normalisés du modèle du prix surfacique (EURHT/m<sup>2</sup>) de l'isolation des murs par ITE.

Tableau 36 : modèle ANCOVA du prix surfacique de l'isolation des murs par l'extérieur (ITE). (Modalités significatives seulement).

Variable = ln(EURHT/m <sup>2</sup> )	Échantillon = 273	F = 15,351	RMSE = 0,336			
Paramètres du modèle	R <sup>2</sup> ajusté = 0,209	(Pr > F) < 0,0001	VIF < 1,046 - $\sqrt{VIF}$ = 1,023			
Source	Valeur	Erreur standard	t	Pr >  t	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)
Constante	5,422	0,222	24,449	< 0,0001	4,985	5,858
ln(m <sup>2</sup> )	-0,225	0,030	-7,454	< 0,0001	-0,284	-0,166
R ajouté (m <sup>2</sup> .K/W)	0,150	0,050	3,000	0,003	0,052	0,249
Zone climatique-H1	0,180	0,055	3,289	0,001	0,072	0,288
Zone climatique-H2	0,131	0,055	2,380	0,018	0,023	0,239
Zone climatique-H3	-0,311	0,101	-3,063	0,002	-0,511	-0,111
remise (o/n)-non	-0,078	0,029	-2,743	0,007	-0,135	-0,022
remise (o/n)-oui	0,078	0,029	2,743	0,007	0,022	0,135

## Echantillon principal

### Statistique descriptive

En préambule de cette analyse des coûts, il faut noter que l'action étudiée regroupe à la fois les travaux d'isolation thermique par l'intérieur (ITI) et par l'extérieur (ITE). Malheureusement, en raison de la forte variabilité des coûts surfaciques, il n'est pas facile de différencier les deux types de travaux (sous la forme d'une distribution bimodale). Néanmoins, on observe sur la distribution des coûts surfaciques un maximum absolu et un maximum local qui pourraient être attribués respectivement à l'ITE et à l'ITI. La séparation des travaux d'ITE et de d'ITI est alors réalisée par un mélange gaussien en calculant une probabilité d'appartenir à l'une des classes (ITI ou ITE) du modèle.

Avec cette séparation statistique des travaux d'isolation des murs, nous retrouvons bien la différence observée dans l'échantillon à dominante technique de la surface moyenne de mur traitée même si la proportion d'ITI semble surévaluée dans l'échantillon conduisant à une possible surestimation du prix de l'ITI.

Indépendamment du type de travaux, on note bien une diminution non linéaire du prix surfacique (EUR/m<sup>2</sup>) avec la surface isolée (m<sup>2</sup>). La relation devient linéaire en transformant la variable sur la base du logarithme. Ainsi, la relation linéaire entre logarithmes :

$$\ln\left(\frac{EUR}{m^2}\right) = a + b * \ln(m^2)$$

se traduit par la relation :

$$\frac{EUR}{m^2} = a * (m^2)^b$$

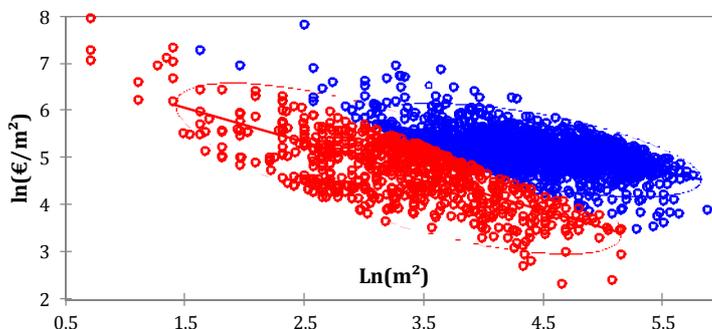


Figure 39 : variation du prix surfacique (EUR/m<sup>2</sup>) avec la surface isolée (m<sup>2</sup>). ITI supposée en rouge [R<sup>2</sup>=0,565], ITE supposée en bleu [R<sup>2</sup>=0,38]. Transformation des variables en logarithme.

### Modélisation statistique

Les modalités principales des variables qualitatives dans l'échantillon sont les suivantes :

- Zone climatique H1 à 52 % et H2 à 44 %.
- Effectif salarié de 10 à 19 salariés à 42 % [6 modalités].
- Activité NACE 4329A - Travaux d'isolation à 37 % [14 modalités].
- Hors réseau commercial à 77% [4 modalités].

Il est difficile de réaliser un modèle robuste et explicatif (R<sup>2</sup> = 0,27) sans la variable estimée ITI/ITE. Lorsque l'on recourt à cette variable « classe d'isolation », l'explication de la variance augmente par construction (R<sup>2</sup> > 0,5). Cependant, les autres variables explicatives ont des effets plus limités.

On peut réaliser un meilleur modèle<sup>75</sup> statistique en recourant à un effet d'interaction entre les variables ITI/ITE et surface isolée car il existe une dépendance entre le type d'isolation réalisé et la surface isolée (cf. échantillon technique). Le modèle obtenu présente alors un nombre de variables explicatives plus restreint. Ce dernier modèle montre notamment que le prix surfacique baisse plus vite pour l'ITI que pour l'ITE.

Tableau 37 : sélection des variables explicatives du modèle ln(EURHT/m<sup>2</sup>) de l'isolation des murs.

Nb. de variables	Variable	MCE	R <sup>2</sup> ajusté	AIC de Akaike
1	Classe (ITI/ITE)	0,207	0,088	-2796,318
2	Ln(m <sup>2</sup> )	0,127	0,442	-3667,456
3	effectif réduit	0,121	0,468	-3746,911
4	Réseau	0,117	0,484	-3800,037
5	RGE isolation / x1000 hh	0,116	0,491	-3823,630
6	Zone climatique	0,114	0,499	-3848,845
7	activité NACE réduit	0,112	0,507	-3866,760
8	nbre chantier	0,112	0,509	-3870,570

<sup>75</sup> Au sens du R<sup>2</sup> et de l'AIC.

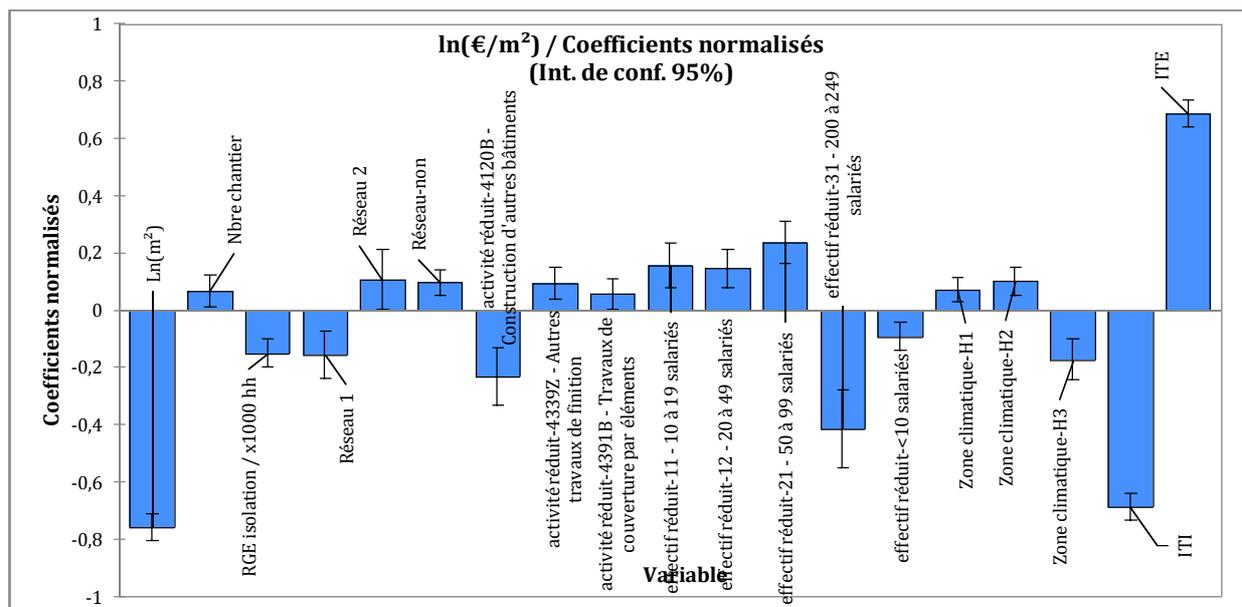


Figure 40 : coefficients normalisés du modèle du prix surfacique (EURHT/m<sup>2</sup>) de l'isolation des murs.

Tableau 38 : modèle ANCOVA du prix surfacique (EUR/m<sup>2</sup>) de l'isolation des murs. (Modalités significatives seulement).

Variable = ln(EURHT/m <sup>2</sup> )	Échantillon = 1779	F = 69,200	RMSE = 0,334			
Paramètres du modèle	R <sup>2</sup> ajusté = 0,509	(Pr > F) < 0,0001	VIF < 2,928 - VTF = 1,542			
Source	Valeur	Erreur standard	t	Pr >  t	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)
Constante	6,682	0,072	93,374	< 0,0001	6,542	6,822
Ln(m <sup>2</sup> )	-0,471	0,014	32,863	< 0,0001	-0,499	-0,443
nbre chantier	0,001	0,000	2,393	0,017	0,000	0,002
RGE isolation / x1000 hh	-1,163	0,195	-5,968	< 0,0001	-1,545	-0,781
Réseau-1	-0,141	0,038	-3,731	0,000	-0,216	-0,067
Réseau-2	0,068	0,034	2,020	0,044	0,002	0,135
Réseau-non	0,121	0,028	4,268	< 0,0001	0,065	0,176
activité -4120B - Construction d'autres bâtiments	-0,545	0,121	-4,513	< 0,0001	-0,782	-0,308
activité -4339Z - Autres travaux de finition	0,174	0,052	3,343	0,001	0,072	0,276
activité -4391B - Travaux de couverture par éléments	0,105	0,049	2,117	0,034	0,008	0,202
activité -autres	0,125	0,061	2,047	0,041	0,005	0,245
effectif - 10 à 19 salariés	0,095	0,024	3,999	< 0,0001	0,048	0,141
effectif - 20 à 49 salariés	0,108	0,025	4,288	< 0,0001	0,058	0,157
effectif - 50 à 99 salariés	0,194	0,031	6,250	< 0,0001	0,133	0,255
effectif - 200 à 249 salariés	-0,432	0,072	-5,978	< 0,0001	-0,573	-0,290
effectif <10 salariés	0,067	0,024	2,814	0,005	0,020	0,114
Zone climatique-H1	0,060	0,018	3,258	0,001	0,024	0,096

Zone climatique-H2	0,086	0,021	4,066	< 0,0001	0,044	0,127
Zone climatique-H3	-0,146	0,031	-4,732	< 0,0001	-0,206	-0,085
Classe - ITI	-0,383	0,013	- 29,04 5	< 0,0001	-0,409	-0,357
Classe - ITE	0,383	0,013	29,04 5	< 0,0001	0,357	0,409

**Tableau 39 : sélection des variables explicatives du modèle ln(EURHT/m<sup>2</sup>) de l'isolation des murs.** Modèle avec Interaction [Ln(m<sup>2</sup>)\*Classe].

Nb. de variables	Variable IN/OUT	MCE	R <sup>2</sup> ajusté	AIC de Akaike
1	Ln(m <sup>2</sup> )*Classe	0,120	0,473	-3769,183
2	Effectif	0,114	0,498	-3850,821
3	Réseau	0,110	0,519	-3923,043
4	Zone climatique	0,108	0,525	-3946,980
5	Activité	0,107	0,531	-3953,827

**Tableau 40 : modèle ANCOVA du prix surfacique (EUR/m<sup>2</sup>) de l'isolation des murs.** Modèle avec Interaction [Ln(m<sup>2</sup>)\*Classe]. (Modalités significatives seulement).

Variable = ln(EURHT/m <sup>2</sup> )	Échantillon = 1779		F = 81,425		RMSE = 0,327	
Paramètres du modèle	R <sup>2</sup> ajusté = 0,531		(Pr > F) < 0,0001		VIF < 2,769 - $\sqrt{VIF}$ = 1,692	
Source	Valeur	Erreur standard	t	Pr >  t	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)
Constante	6,686	0,066	101,227	< 0,0001	6,556	6,815
Réseau-1	-0,148	0,037	-4,010	< 0,0001	-0,220	-0,076
Réseau-non	0,128	0,028	4,624	< 0,0001	0,074	0,182
effectif - 10 à 19 salariés	0,129	0,022	5,790	< 0,0001	0,085	0,172
effectif - 20 à 49 salariés	0,092	0,024	3,774	0,0002	0,044	0,140
effectif - 50 à 99 salariés	0,185	0,030	6,115	< 0,0001	0,125	0,244
effectif - 200 à 249 salariés	-0,430	0,070	-6,106	< 0,0001	-0,568	-0,292
effectif <10 salariés	0,069	0,022	3,057	0,002	0,025	0,112
activité -2511Z - Fabrication de structures métalliques et de parties de structures	0,112	0,047	2,363	0,018	0,019	0,205
activité -4120B - Construction d'autres bâtiments	-0,357	0,119	-3,015	0,003	-0,590	-0,125
activité -4329A - Travaux d'isolation	0,050	0,020	2,461	0,014	0,010	0,090
activité -4339Z - Autres travaux de finition	0,146	0,051	2,883	0,004	0,047	0,245
Zone climatique-H1	0,084	0,017	4,887	< 0,0001	0,050	0,117
Zone climatique-H2	0,033	0,018	1,835	0,067	-0,002	0,069
Zone climatique-H3	-0,117	0,029	-3,984	< 0,0001	-0,175	-0,059
Ln(m <sup>2</sup> )*Classe-ITI	-0,636	0,017	-37,589	< 0,0001	-0,669	-0,603
Ln(m <sup>2</sup> )*Classe-ITE	-0,415	0,013	-32,628	< 0,0001	-0,440	-0,390

# Pompe à chaleur air-eau

## Sous-échantillon technique

### Statistique descriptive

L'échantillon analysé est exclusivement composé de chantiers réalisés en MI en zone H1. La puissance installée est faiblement dépendante de la surface habitable ( $R^2=0,155$ ) même si de fortes variations peuvent être observées.

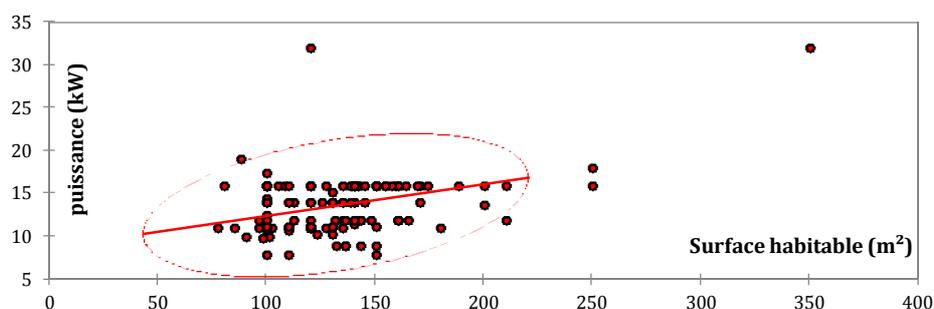


Figure 41 : relation entre la puissance installée (kW) et la surface habitable (m²) ( $R^2=0,155$ ).

### Modélisation statistique

La variance du prix surfacique (EURHT/m²) est expliquée toutes choses égales par ailleurs par :

- Des considérations techniques :
  - La puissance surfacique installée (kW/m²) qui accroît le prix.
- Des variables microéconomiques :
  - La marque du produit, même si parmi les 16 marques observées, seules 5 sont considérées significatives avec des incertitudes importantes. On doit plutôt considérer 3 marques moins chères et 2 marques plus chères que la moyenne du marché observé.
  - Une remise importante sur le devis initial (16 % des factures) conduit finalement à un prix non différent de la moyenne. Il faut noter que nous étudions dans le sous-échantillon technique le prix fourni-posé avant toute remise commerciale potentielle. Dans ce cas, le devis initial est plus élevé lorsqu'il y a une remise et cela conduit à un prix final non différent des autres factures<sup>76</sup>. La présence d'une remise importante serait donc le signe d'une surestimation initiale.

---

<sup>76</sup> Test de Mann-Whitney : Étant donné que la p-value calculée (0,449) est supérieure au niveau de signification seuil  $\alpha=0,05$ , on ne peut pas rejeter l'hypothèse nulle  $H_0$  (La différence de position des échantillons est égale à 0). Le risque de rejeter l'hypothèse nulle  $H_0$  alors qu'elle est vraie est de 44,93 %.

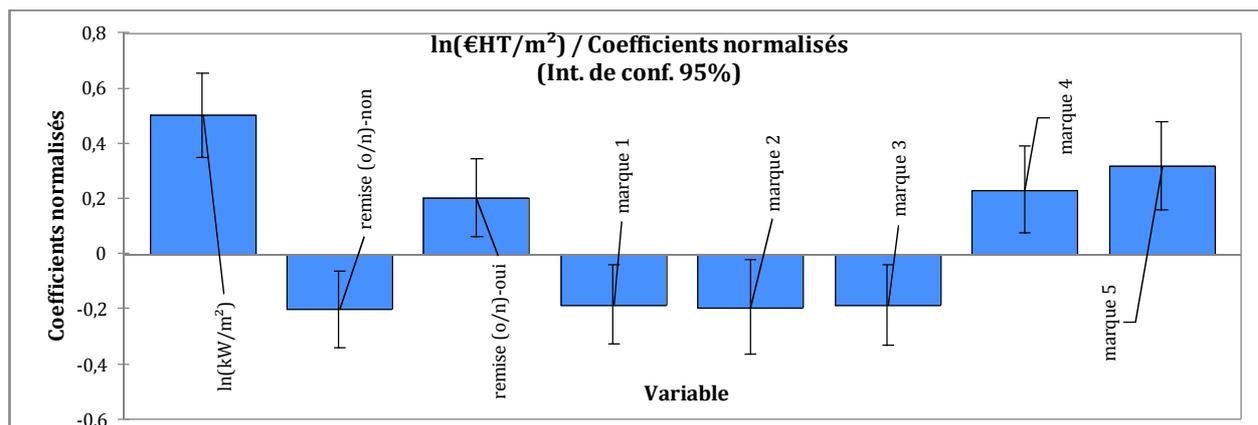


Figure 42 : coefficients normalisés du modèle du prix surfacique (EURHT/m<sup>2</sup>) d'installation d'une PAC air-eau.

Tableau 8 : sélection des variables explicatives du modèle ln(EUR/m<sup>2</sup>) d'installation d'une PAC air-eau.

Nb. de variables	Variable	MCE	R <sup>2</sup> ajusté	Cp de Mallows	AIC de Akaike
1	ln(kW/m <sup>2</sup> )	0,104	0,174	68,210	-301,698
2	marque	0,073	0,416	24,146	-334,393
3	remise (o/n)	0,069	0,450	18,000	-341,487

Tableau 41 : modèle ANCOVA du prix surfacique (EUR/m<sup>2</sup>) de l'installation d'une PAC air-eau. (Modalités significatives seulement).

Variable = ln(EURHT/m <sup>2</sup> )		Échantillon = 134		F = 7,396		RMSE = 0,263	
Paramètres du modèle		R <sup>2</sup> ajusté = 0,450		(Pr > F) < 0,0001		VIF < 1,438 - $\sqrt{VIF}$ = 1,076	
Source	Valeur	Erreur standard	t	Pr >  t	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)	
Constante	6,185	0,239	25,881	< 0,0001	5,712	6,659	
ln(kW/m <sup>2</sup> )	0,657	0,101	6,494	< 0,0001	0,456	0,857	
remise (o/n)-non	-0,090	0,032	-2,854	0,005	-0,153	-0,028	
remise (o/n)-oui	0,090	0,032	2,854	0,005	0,028	0,153	
marque-1	-0,310	0,120	-2,579	0,011	-0,549	-0,072	
marque-2	-0,559	0,251	-2,227	0,028	-1,056	-0,062	
marque-3	-0,381	0,150	-2,537	0,012	-0,679	-0,084	
marque-4	0,218	0,075	2,905	0,004	0,069	0,366	
marque-5	0,333	0,084	3,951	0,000	0,166	0,500	

## Échantillon principal

### Statistique descriptive

Les installations de PAC air-eau sont majoritairement réalisées dans des maisons de grande surface (>130 m<sup>2</sup>) situées en zone H1 (49 %) et H2 (39 %). On notera des disparités géographiques de prix significatives.

### Modélisation statistique

En l'absence de données microéconomiques sur les entreprises, le modèle statistique est peu explicatif ( $R^2 < 0,2$ ). Avec l'ajout des données économiques (NACE, effectif), les modalités principales des variables qualitatives sont les suivantes :

- Zone climatique : H1 à 54 % et H2 à 36 %.
- Effectif salariés : entre 10 à 19 salariés pour 19 % des chantiers [8 modalités].
- Activité NACE de l'entreprise 4322B - Travaux d'installation équipements thermiques et climatisation à 55 % [12 modalités].
- Absence d'appartenance à un réseau commercial à 63 % [6 modalités].
- Surface habitable d'une MI > 130 m<sup>2</sup> pour 40 % des chantiers [7 modalités].
- Installation d'une PAC avec un COP >4 pour 54 % [2 modalités].

La variance du prix surfacique (EURHT/m<sup>2</sup>) est alors expliquée toutes choses égales par ailleurs par :

- Des considérations techniques :
  - la performance du système (i.e. le COP) avec un prix plus faible pour les machines les plus performantes (COP >4).
- des variables microéconomiques :
  - effectif salariés,
  - activité de l'entreprise. Ainsi par exemple, pour les entreprises dont l'activité principale déclarée est 4322B (climatisation & équipement thermique), le prix moyen du chantier est que pour les plombiers (NACE 4322A) ou les électriciens (NACE 4321A).
  - réseau d'entreprise : l'appartenance à un réseau a un impact positif ou négatif sur le prix final selon le type du réseau.
- des variables macro-économiques :
  - la zone climatique avec des travaux plus chers en zone H1 qu'en zone H2 ou H3.
  - La valeur ajoutée régionale de la construction par ménage.

On notera les incertitudes importantes associées aux modalités significatives des variables en raison d'un échantillon de relativement faible taille comparé au nombre de variables.

Tableau 42 : sélection des variables explicatives du modèle d'installation d'une PAC air-eau.

Nb. de variables	Variable	R <sup>2</sup> ajusté	AIC de Akaike
1	Effectif salarié	0,190	-4157,832
2	Zone climatique	0,251	-4290,033
3	Réseau	0,293	-4384,152
4	surface	0,316	-4435,540
5	Code activité réduit	0,338	-4481,138
6	COP	0,348	-4506,869
7	VA construction (EUR/ménage)	0,355	-4524,065

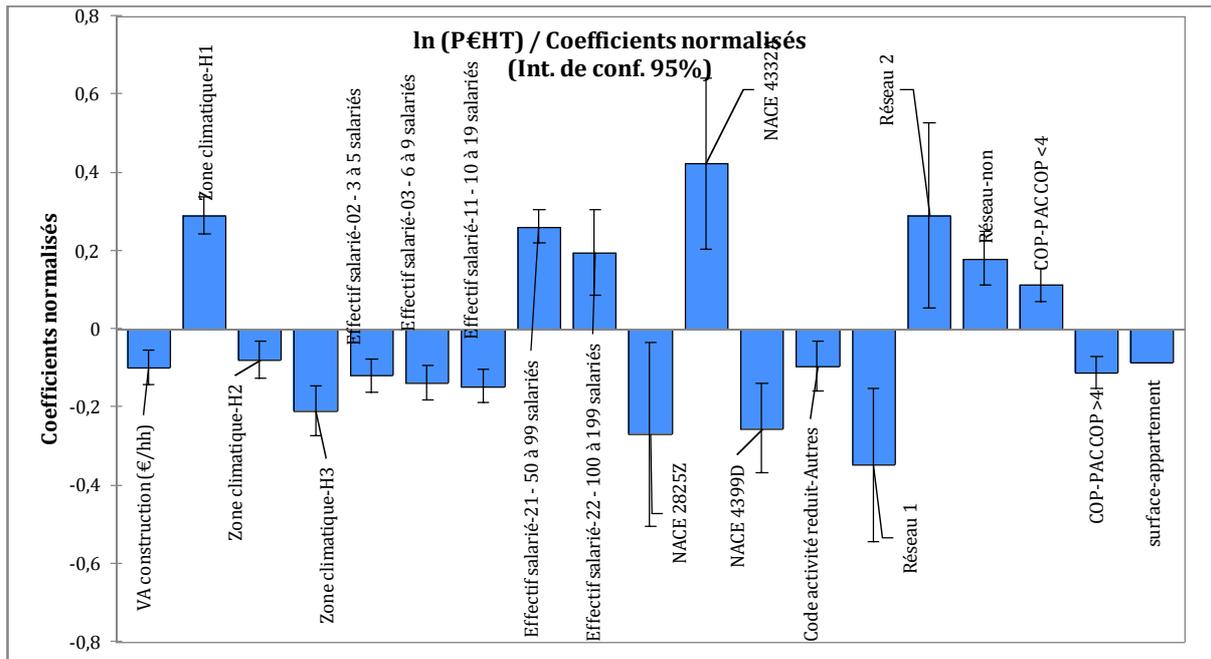


Figure 43 : coefficients normalisés du modèle du prix (EURHT) de l'installation d'une PAC air-eau.

Tableau 43 : modèle ANCOVA du prix (EURHT) de l'installation d'une PAC air-eau. (Modalités significatives seulement).

Variable = ln(HT) Paramètres du modèle	Échantillon = 1720 R <sup>2</sup> ajusté = 0,355	F = 29,707 (Pr > F) < 0,0001	RMSE = 0,266 VIF < 2,165 - $\sqrt{VIF}$ = 1,274				
Source	Valeur	Erreur standard	t	Pr >  t	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)	
Constante	9,684	0,084	115,777	< 0,0001	9,520	9,848	
VA construction (EUR/ménage)	0,000	0,000	-4,350	< 0,0001	0,000	0,000	
Zone climatique-H1	0,141	0,011	12,324	< 0,0001	0,119	0,164	
Zone climatique-H2	-0,042	0,012	-3,348	0,001	-0,066	-0,017	
Zone climatique-H3	-0,100	0,016	-6,092	< 0,0001	-0,132	-0,068	
Effectif salarié-02 - 3 à 5 salariés	-0,121	0,021	-5,642	< 0,0001	-0,163	-0,079	
Effectif salarié-03 - 6 à 9 salariés	-0,103	0,017	-6,145	< 0,0001	-0,136	-0,070	
Effectif salarié-11 - 10 à 19 salariés	-0,117	0,018	-6,653	< 0,0001	-0,152	-0,083	
Effectif salarié-21 - 50 à 99 salariés	0,288	0,024	12,073	< 0,0001	0,241	0,335	
Code activité réduit-2825Z - Fabrication équipements aérauliques et frigorifiques industriels	-0,232	0,103	-2,258	0,024	-0,434	-0,031	
Code activité réduit-4332A - Travaux de menuiserie bois et PVC	0,362	0,096	3,786	0,000	0,174	0,549	
Code activité réduit-4399D - Autres travaux spécialisés de construction	-0,201	0,046	-4,371	< 0,0001	-0,291	-0,111	
Code activité réduit-Autres	-0,068	0,026	-2,657	0,008	-0,118	-0,018	
Réseau-1	-0,198	0,057	-3,499	0,000	-0,310	-0,087	
Réseau-2	0,126	0,053	2,386	0,017	0,022	0,229	
Réseau-non	0,139	0,051	2,723	0,007	0,039	0,239	
COP-PAC COP <4	0,037	0,007	5,249	< 0,0001	0,023	0,051	
COP-PAC COP >4	-0,037	0,007	-5,249	< 0,0001	-0,051	-0,023	
surface-appartement	-0,293	0,080	-3,671	0,000	-0,449	-0,136	

# Chaudière à condensation

## Sous-échantillon technique

### Statistique descriptive

Le changement de chaudière à condensation est réalisé dans notre échantillon principalement en MI (96 %) en zone H1 (48 %) ou H2 (43 %). La puissance<sup>77</sup> moyenne de la chaudière installée est de 25 kW avec très peu d'écart (2 kW entre le 1<sup>er</sup> et le 3<sup>ème</sup> quartile).

### Modélisation statistique

La variation du prix d'une chaudière à condensation, selon notre modélisation statistique ne dépend pas de considérations techniques (kW) ou régionales mais uniquement d'un effet de marque qui explique à lui seul un tiers de la variance. On notera que sur les 19 marques présentes dans l'échantillon, seules 7 sont considérées comme des modalités explicatives de la variable prix.

On notera les importantes incertitudes associées aux effets de ces variables qui ne permettent pas réellement de différencier les marques entre elles au-delà des marques à prix plus élevé ou plus bas que la moyenne du marché observé.

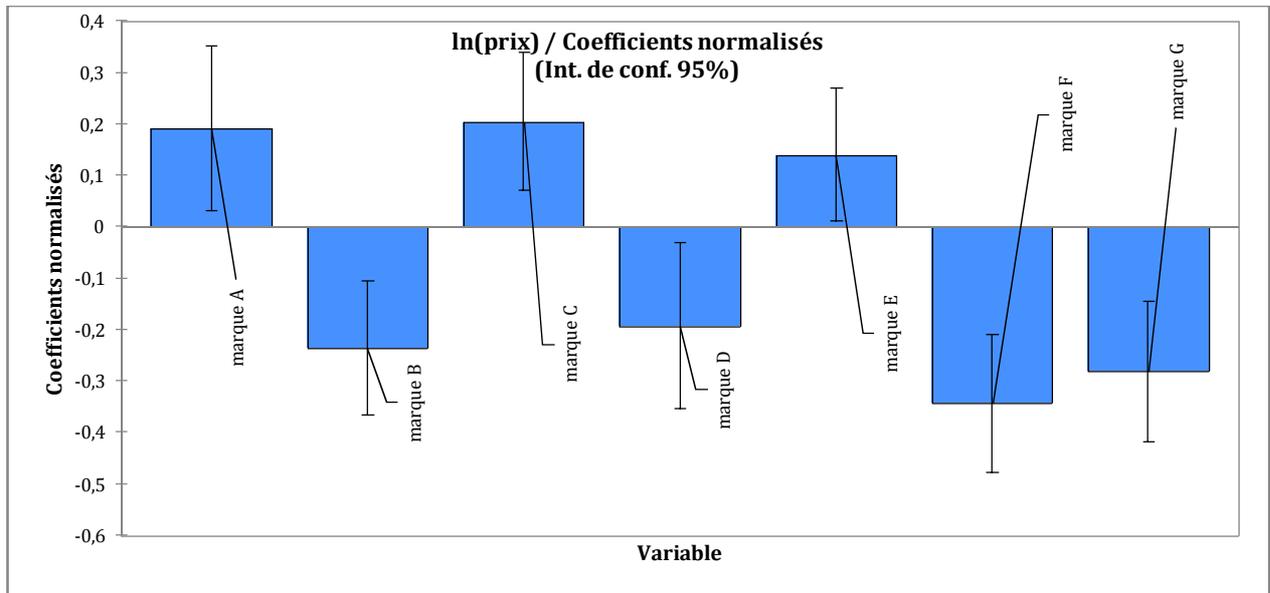


Figure 44 : coefficients normalisés du modèle du prix (EURHT) de l'installation d'une chaudière à condensation.

<sup>77</sup> La puissance de la chaudière est généralement dimensionnée sur le besoin en ECS (chaudière double service).

**Tableau 44 : modèle ANOVA du prix (EURHT) de l'installation d'une chaudière à condensation.** (Modalités significatives seulement).

Variable = ln(EURHT) Paramètres du modèle		Échantillon = 180 R <sup>2</sup> ajusté = 0,349		F = 6,341 (Pr > F) < 0,0001		RMSE = 0,287 VIF < 1,45 - $\sqrt{VIF}$ = 1,112	
Source	Valeur	Erreur standard	t	Pr >  t	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)	
Constante	8,387	0,043	195,019	< 0,0001	8,302	8,471	
marque-A	0,642	0,275	2,339	0,021	0,100	1,185	
marque-B	-0,308	0,087	-3,556	0,000	-0,479	-0,137	
marque-C	0,223	0,074	2,995	0,003	0,076	0,369	
marque-D	-0,651	0,275	-2,371	0,019	-1,193	-0,109	
marque-E	0,237	0,111	2,136	0,034	0,018	0,457	
marque-F	-0,375	0,074	-5,041	< 0,0001	-0,522	-0,228	
marque-G	-0,285	0,070	-4,070	< 0,0001	-0,424	-0,147	

## Échantillon principal

### Modélisation statistique

Dans l'échantillon analysé, les modalités principales des variables qualitatives sont les suivantes :

- Un chantier de rénovation en zone climatique H1 à 48 % et à 42 % en zone H2.
- Une MI avec une surface habitable comprise entre 100 et 130 m<sup>2</sup> à 51 % [7 modalités].
- Appartenance à un réseau commercial à 32 % contre 30 % hors réseau [6 modalités].
- Activité NACE de l'entreprise : 4322B - Travaux d'installation équipements thermiques et climatisation à 74 % [5 modalités].
- Effectif salarié de l'entreprise >100 salariés pour 43 % des chantiers [6 modalités].

La variation des prix pour l'installation d'une chaudière à condensation reste difficile à expliquer avec les données en notre possession (R<sup>2</sup> ajusté = 0,3). Néanmoins, des variables microéconomiques influencent le prix :

- L'effectif de l'entreprise, le prix étant plutôt à la baisse avec l'augmentation des effectifs même si cet effet dépend des segments d'effectif. En raison des incertitudes importantes, nous pouvons conclure que les petites structures de 6-9 salariés proposent un prix plus élevé, que les grandes structures (>100 salariés) présentant un prix plus bas que la moyenne.
- L'activité : une seule modalité d'activité est significative et correspond aux activités NACE du domaine du commerce de gros (NACE 4669C et NACE 4652Z).
- L'appartenance à un réseau : un seul réseau présente des prix plus bas que la moyenne.

Mais également la typologie des logements :

- prix moins élevé pour un appartement et prix plus élevés pour une maison de taille importante (Shab >130 m<sup>2</sup>).
- La zone géographique avec des prix plus bas en zone H3 et plus élevés en H1.

Et une variable macroéconomique :

- Nombre d'appel AZUR pour 1 000 ménages selon les régions.

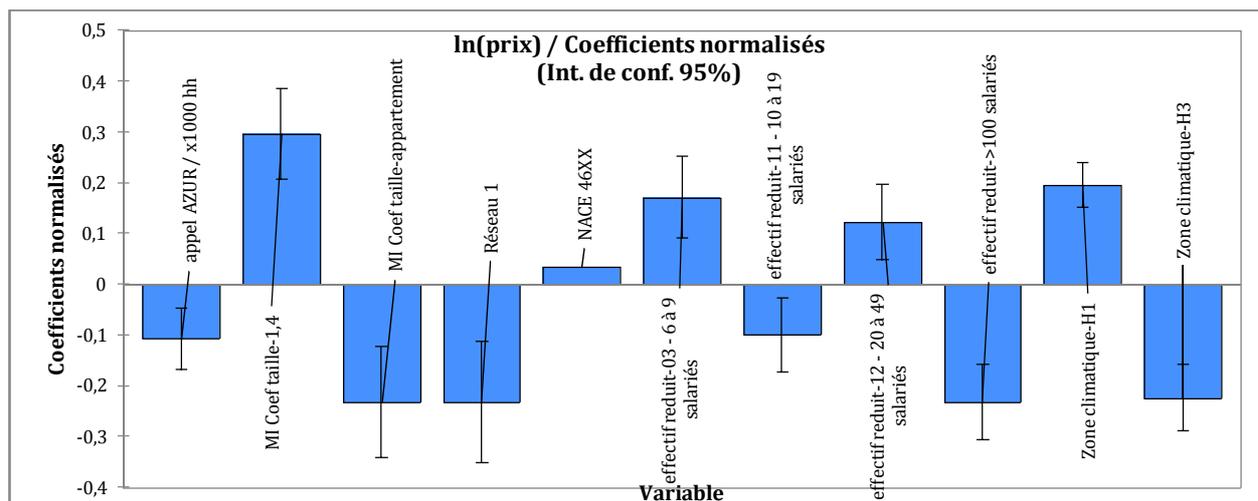


Figure 45 : coefficients normalisés du modèle du prix (EURHT) de l'installation d'une chaudière à condensation

Tableau 45 : sélection des variables explicatives du modèle d'installation d'une chaudière à condensation.

Nb. de variables	Variable IN/OUT	MCE	R <sup>2</sup> ajusté	AIC de Akaike
1	effectif réduit	0,101	0,201	-4460,990
2	MI Coef taille	0,094	0,260	-4602,252
3	zone climatique	0,089	0,298	-4704,931
4	réseau	0,087	0,316	-4750,038
5	appel AZUR / x1000 hh	0,086	0,319	-4757,338
6	activité réduite	0,086	0,322	-4761,152

Tableau 46 : modèle ANCOVA du prix (EURHT) de l'installation d'une chaudière à condensation. (Modalités significatives seulement).

Variable = ln(EURHT)	Échantillon = 1951		F = 41,192		RMSE = 0,295		
	R <sup>2</sup> ajusté = 0,322		(Pr > F) < 0,0001		VIF < 2,742 - $\sqrt{VIF}$ = 1,544		
Paramètres du modèle	Source	Valeur	Erreur standard	t	Pr >  t	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)
constante		8,378	0,072	115,899	< 0,0001	8,236	8,520
appel AZUR / x1000 hh		-0,061	0,017	-3,495	0,000	-0,095	-0,027
Coef taille-1,4		0,210	0,032	6,576	< 0,0001	0,148	0,273
Coef taille-appartement		-0,075	0,035	-2,136	0,033	-0,145	-0,006
Réseau-1		-0,124	0,033	-3,792	0,000	-0,189	-0,060
activité réduite-NACE 46XX (commerce)		0,157	0,067	2,346	0,019	0,026	0,288
effectif réduit-03 - 6 à 9 salariés		0,085	0,020	4,184	< 0,0001	0,045	0,125
effectif réduit-11 - 10 à 19 salariés		-0,054	0,020	-2,669	0,008	-0,094	-0,014
effectif réduit-12 - 20 à 49 salariés		0,058	0,018	3,194	0,001	0,022	0,093
effectif réduit->100 salariés		-0,109	0,019	-5,696	< 0,0001	-0,146	-0,071
Zone climatique-H1		0,105	0,012	8,537	< 0,0001	0,081	0,129
Zone climatique-H3		-0,122	0,018	-6,684	< 0,0001	-0,157	-0,086

## Les ouvrants (fenêtres)

### Sous-échantillon technique

#### Statistique descriptive

L'échantillon est composé très majoritairement de MI (88 %) installant des ouvrants en menuiserie PVC<sup>78</sup> (89 %) équipés d'un vitrage<sup>79</sup> 4/16/4 peu émissif à remplissage argon (soit un  $U_w$  de 1,4 W/m<sup>2</sup>.K).

Il semble bien exister une relation non linéaire ( $R^2=0,61$ ) entre la surface (m<sup>2</sup>) de vitrage posée et le prix total (EURHT) telle que :

$$EURHT = a * (m^2)^b$$

La dispersion des valeurs et l'échantillon restreint ne permet pas de différencier des écarts de prix entre les menuiseries PVC et aluminium. Par ailleurs, le prix surfacique diminue avec l'importance de la surface installée par un effet de dilution des coûts fixes ( $R^2=0,104$ ).

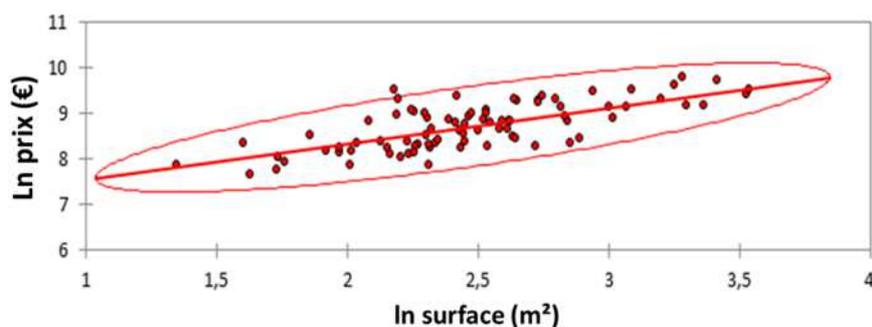


Figure 46 : relation entre le prix (EURHT) total d'un chantier de changement de fenêtre et la surface de vitrage posée (m<sup>2</sup>). ( $R^2=0,61$ ), transformation des variables en logarithme.

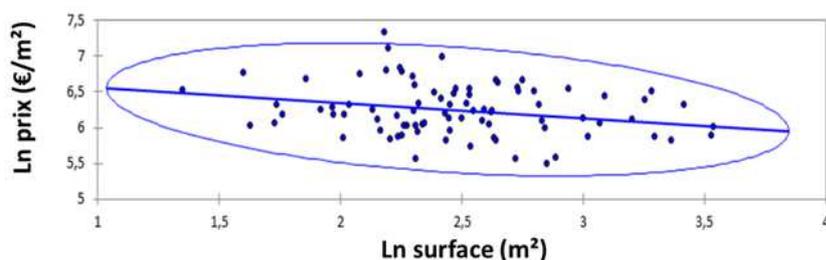


Figure 47 : relation entre le prix surfacique (EUR/m<sup>2</sup>) et la surface de vitrage posée (m<sup>2</sup>). ( $R^2=0,104$ ), transformation des variables en logarithme.

#### Modélisation statistique

Il est difficile d'expliquer les variations du prix surfacique (EURHT/m<sup>2</sup>) à partir des données techniques, le modèle reste peu explicatif ( $R^2=0,182$ ). Seules la surface traitée et le nombre d'ouvrant sont retenus comme variables explicatives. La nature des matériaux (PVC, aluminium) ou la performance thermique ne sont pas déterminantes. Par construction, si l'on cherche à expliquer le prix en valeur absolue (EURHT), la variance est bien expliquée ( $R^2=0,645$ ) car principalement déterminée par la surface traitée.

<sup>78</sup> Poly(vinyl chloride).

<sup>79</sup> Soit un sandwich composé de 4 mm de verre, 16 mm de gaz et 4 mm de verre.

Tableau 47 : régression multilinéaire du prix surfacique des fenêtres.

Variable = ln(EURHT/m <sup>2</sup> ) Paramètres du modèle		Échantillon = 86 R <sup>2</sup> ajusté = 0,182		F = 10,441 (Pr > F) < 0,0001		RMSE = 0,334	
Source	Valeur	Erreur standard	t	Pr >  t	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)	
Constante	6,776	0,163	41,654	< 0,0001	6,452	7,099	
In surface (m <sup>2</sup> )	-0,397	0,087	-4,566	< 0,0001	-0,571	-0,224	
NBRE ouvrant	0,060	0,019	3,178	0,002	0,022	0,097	

Tableau 48 : régression multilinéaire du prix (EURHT) d'un chantier de changement de fenêtres.

Variable = ln(EURHT)		Échantillon = 86 R <sup>2</sup> ajusté = 0,645		F = 78,270 (Pr > F) < 0,0001		RMSE = 0,334	
Source	Valeur	Erreur standard	t	Pr >  t	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)	
Constante	6,776	0,163	41,654	< 0,0001	6,452	7,099	
In surface (m <sup>2</sup> )	0,603	0,087	6,923	< 0,0001	0,429	0,776	
NBRE ouvrant	0,060	0,019	3,178	0,002	0,022	0,097	

## Échantillon principal

### Modélisation statistique

En raison de la très grande dispersion des prix, il a été nécessaire de filtrer les travaux pour des prix les plus faibles et les plus élevés. Les modalités principales des variables qualitatives sont les suivantes :

- Travaux en zone climatique H1 à 67 %, H2 à 28 %.
- Rénovation réalisée en MI pour 82 % des chantiers.
- Effectif de l'entreprise compris entre 10 à 19 salariés (22 %) et 6 à 9 salariés (21 %) [11 modalités].
- Activité principale de l'entreprise avec le code NACE 4332A - Travaux de menuiserie bois et PVC à 44 % [47 modalités].
- Entreprise hors réseau commercial à 46 % [7 modalités].

Il est difficile d'expliquer les variations du prix surfacique (EURHT/m<sup>2</sup>) à partir des données économiques, le modèle reste peu explicatif (R<sup>2</sup>=0,12) même si le nombre de variables utilisées et l'échantillon est important. Néanmoins, cette faible compréhension de la variance est expliquée par :

- certaines variables techniques :
  - le nombre de fenêtres, qui réduit le prix surfacique.
  - la nature des logements (maison vs. appartement en raison probablement de surface de fenêtre plus petite dans le second cas).
- Des variables macroéconomiques :
  - La zone géographique, les travaux sont moins coûteux en zone H3 qu'en zone H1.
  - Le revenu communal médian par UC qui augmente le coût du chantier.
  - Le nombre d'entreprises RGE par ménage selon la région.
- Des variables microéconomiques :
  - l'appartenance à un réseau dont la nature modifie le prix à la hausse ou à la baisse.
  - l'activité NACE principale de l'entreprise.
  - l'effectif de l'entreprise. Globalement lorsque les effectifs sont faibles les prix sont moins élevés que pour des entreprises avec des effectifs plus importants.

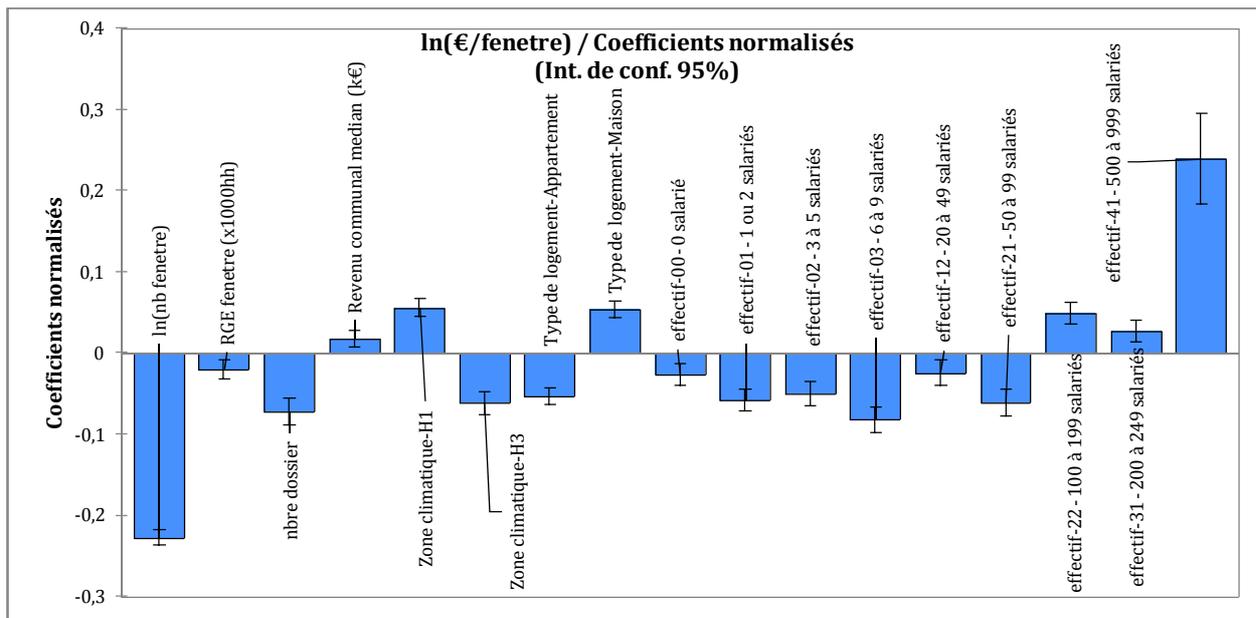


Figure 48 : coefficients normalisés du modèle ANCOVA du prix par fenêtre (hors modalités « réseau commercial » et NACE).

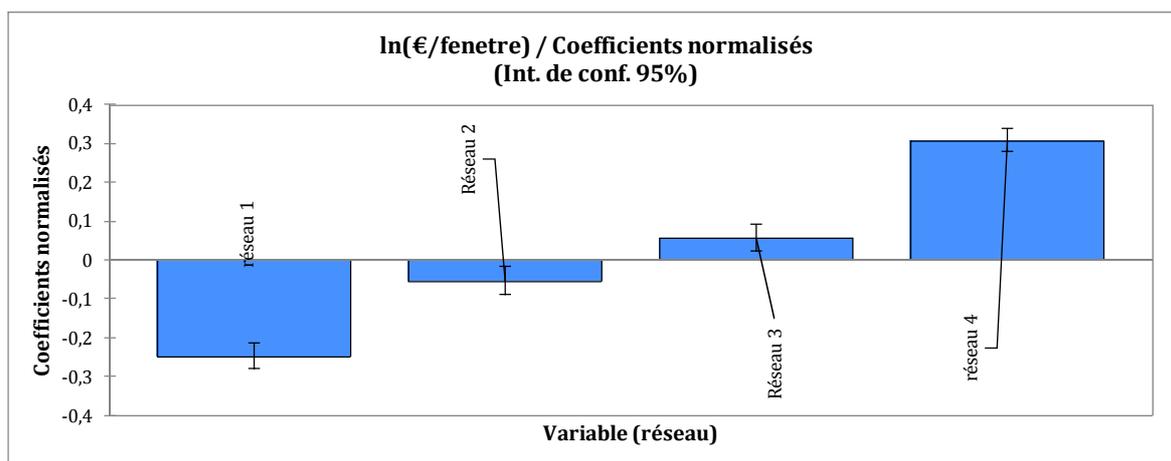


Figure 49 : coefficients normalisés du modèle ANCOVA du prix par fenêtre pour les modalités « réseau commercial ».

Tableau 49 : modèle ANCOVA du prix (EURHT/fenêtre) du changement de fenêtre. (Modalités significatives seulement).

Variable	Échantillon = 37163		F = 76,185		RMSE = 0,496		
In(EURHT/fenêtre)	R <sup>2</sup> ajusté = 0,122		(Pr > F) < 0,0001		VIF < 2,837 - $\sqrt{VIF}$ = 1,166		
Paramètres du modèle	Source	Valeur	Erreur standard	t	Pr >  t	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)
Constante		7,250	0,025	287,495	< 0,0001	7,201	7,299
In(nb fenetre)		-0,156	0,003	-46,264	< 0,0001	-0,162	-0,149
RGE fenetre (x1000hh)		-0,196	0,060	-3,277	0,001	-0,313	-0,079
Nbre de chantiers dans la base de données		0,00018	0,000	-8,953	< 0,0001	-0,000	-0,000
Revenu communal median (kEUR/UC)		0,002	0,001	3,374	0,001	0,001	0,004
Zone climatique-H1		0,043	0,004	9,980	< 0,0001	0,034	0,051
Zone climatique-H3		-0,049	0,006	-7,818	< 0,0001	-0,061	-0,036
Type de logement-Appartement		-0,037	0,004	-10,402	< 0,0001	-0,044	-0,030
Type de logement-Maison		0,037	0,004	10,402	< 0,0001	0,030	0,044
Effectif-00 - 0 salarié		-0,060	0,015	-4,027	< 0,0001	-0,090	-0,031
Effectif-01 - 1 ou 2 salariés		-0,108	0,013	-8,504	< 0,0001	-0,133	-0,083
Effectif-02 - 3 à 5 salariés		-0,077	0,011	-6,770	< 0,0001	-0,099	-0,055
Effectif-03 - 6 à 9 salariés		-0,102	0,010	-10,016	< 0,0001	-0,122	-0,082
Effectif-12 - 20 à 49 salariés		-0,032	0,010	-3,110	0,002	-0,053	-0,012
Effectif-21 - 50 à 99 salariés		-0,105	0,014	-7,338	< 0,0001	-0,133	-0,077
Effectif-22 - 100 à 199 salariés		0,121	0,017	7,156	< 0,0001	0,088	0,154
Effectif-31 - 200 à 249 salariés		0,099	0,026	3,760	0,000	0,047	0,150
Effectif-41 - 500 à 999 salariés		0,260	0,030	8,791	< 0,0001	0,202	0,318
activité-2223Z - Fabrication d'éléments matières plastiques pour la construction		-0,151	0,016	-9,665	< 0,0001	-0,182	-0,120
activité-2312Z - Façonnage et transformation du verre plat		0,473	0,068	6,967	< 0,0001	0,340	0,606
activité-2511Z - Fabrication de structures métalliques et de parties de structures		0,287	0,069	4,164	< 0,0001	0,152	0,422
activité-2512Z - Fabrication de portes et fenêtres en métal		-0,133	0,033	-4,033	< 0,0001	-0,198	-0,069
activité-4120A - Construction de maisons individuelles		-0,316	0,061	-5,196	< 0,0001	-0,435	-0,197
activité-4321A - Travaux d'installation électrique dans tous locaux		0,166	0,057	2,902	0,004	0,054	0,278
activité-4322A - Travaux d'installation d'eau et de gaz en tous locaux		-0,136	0,069	-1,966	0,049	-0,271	0,000
activité-4329B - Autres travaux d'installation n.c.a.		-0,301	0,030	-10,077	< 0,0001	-0,360	-0,243
activité-4332A - Travaux de menuiserie bois et PVC		-0,074	0,011	-6,606	< 0,0001	-0,095	-0,052
activité-4332B - Travaux de menuiserie métallique et serrurerie		-0,059	0,014	-4,246	< 0,0001	-0,087	-0,032
activité-4334Z - Travaux de peinture et vitrerie		0,062	0,022	2,790	0,005	0,018	0,105
activité-4613Z - Intermédiaires du commerce en bois et matériaux de construction		0,169	0,079	2,134	0,033	0,014	0,323
activité-4641Z - Commerce de gros (commerce interentreprises) de textiles		-0,369	0,068	-5,414	< 0,0001	-0,502	-0,235

activité-4673B - Commerce de gros d'appareils sanitaires et produits de décoration	0,347	0,056	6,171	< 0,0001	0,237	0,457
activité-4676Z - Commerce de gros d'autres produits intermédiaires	0,319	0,090	3,562	0,000	0,143	0,494
activité-4752A - Comm. détail de quincaillerie, peintures et verres (mag.< 400 m2)	0,029	0,013	2,188	0,029	0,003	0,055
activité-4759A - Commerce de détail de meubles	-0,354	0,063	-5,638	< 0,0001	-0,477	-0,231
activité-4778C - Autres commerces de détail spécialisés divers	0,112	0,052	2,138	0,033	0,009	0,215
activité-4789Z - Autres commerces de détail sur éventaires et marchés	0,167	0,052	3,213	0,001	0,065	0,269
activité-4799A - Vente à domicile	0,096	0,021	4,486	< 0,0001	0,054	0,138
activité-6820B - Location de terrains et d'autres biens immobiliers	-0,173	0,075	-2,305	0,021	-0,319	-0,026
activité-7022Z - Conseil pour les affaires et autres conseils de gestion	-0,403	0,119	-3,396	0,001	-0,636	-0,171
activité-8130Z - Services d'aménagement paysager	0,160	0,051	3,161	0,002	0,061	0,259
activité-8211Z - Services administratifs combinés de bureau	0,287	0,077	3,717	0,000	0,136	0,438
activité-8220Z - Activités de centres d'appels	0,200	0,094	2,121	0,034	0,015	0,386
Réseau-1	-0,235	0,016	-14,516	< 0,0001	-0,267	-0,203
Réseau-2	-0,050	0,018	-2,778	0,005	-0,086	-0,015
Réseau-3	0,036	0,011	3,403	0,001	0,015	0,057
Réseau-4	0,223	0,011	20,357	< 0,0001	0,202	0,245

## Discussion et conclusion générale de l'analyse quantitative

Les prix de la rénovation résidentielle en secteur diffus (i.e. majoritairement des travaux en maison individuelle décidés par un propriétaire occupant) présentent une forte dispersion qu'il est difficile d'expliquer de prime abord même pour des chantiers assez semblables (e.g. chaudière, isolation de combles perdus). Cette dispersion s'explique en partie par des raisons techniques (complexité d'un chantier) et/ou économiques (qualité des produits, structure des entreprises). D'autres raisons peuvent aussi entrer en ligne de compte, comme l'image de marque des produits ou professionnels, la dynamique concurrentielle locale ou la capacité des ménages à payer. Ces raisons sont aujourd'hui mal comprises et il n'existe pas d'étude permettant d'identifier et de quantifier les impacts de ces différentes causes de dispersion des prix.

L'objectif de cette étude est de remédier à cette absence de connaissances. Pour cela, sur la base de factures réelles, des modèles statistiques mêlant des variables qualitatives et quantitatives ont été réalisés afin d'estimer l'effet de différents types de variables :

- Données techniques : surface traitée, performance, type de matériel...
- Données macroéconomique : revenu médian des ménages de la commune, zone climatique, valeur ajoutée régionale du secteur de la construction, nombre d'entreprise RGE (Reconnu Garant de l'Environnement) par ménage...
- Données microéconomiques : effectif de l'entreprise, activité principale de l'entreprise, affiliation à un réseau commercial.

Expliquer ces variations de prix de rénovation en résidentiel diffus est un exercice difficile, seule une partie (moins de la moitié) est expliquée par nos modèles. Cela veut dire que nous ne sommes pas en mesure de capter suffisamment d'informations parmi celles qui participent à la construction des prix. Il peut exister également d'autres raisons techniques non répertoriées. Une des raisons réside dans notre méconnaissance du ménage décidant des travaux (demande de travaux) : si nous sommes en mesure de recenser les données techniques de l'opération d'efficacité énergétique étudiée ou des informations économiques du professionnel réalisant les travaux (offre de travaux), les informations concernant le client ne sont pas accessibles. Or, il a notamment été montré un lien entre le prix des travaux de rénovation et la qualité perçue par les ménages qui relie les deux<sup>80</sup>. Une partie non expliquée des variations de prix pourrait donc être à rechercher du côté de la demande des ménages.

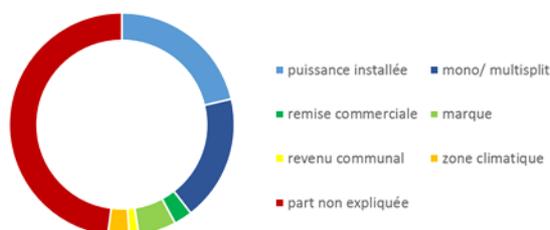


Figure 50 : Evolution du  $R^2$  ajusté par sélection de variables (procédure *stepwise*) dans le cas d'une PAC a/a (EURHT/m<sup>2</sup>) -  $R^2$  ajusté = 0,52.

On notera qu'il n'y a pas de lien entre la capacité des modèles à expliquer les variations de prix ( $R^2$ ) et la dispersion des prix observée (CIR).

<sup>80</sup> E.Stolyarova, *Préférences et contraintes des ménages français lors du choix de la rénovation énergétique dans le logement*, Thèse MINES ParisTech - Centre de Mathématiques Appliquées (2016), 222p

**Tableau 50 : coefficient interquartile relatif (CIR) pour les 2 échantillons étudiés et coefficient R<sup>2</sup> des modèles statistiques associés.**

Type de travaux (unité)	Sous échantillon technique		Echantillon économique	
	CIR	R <sup>2</sup> ajusté	CIR	R <sup>2</sup> ajusté
PAC a/a (EUR)*	1,12	0,70	1,11	0,53
PAC a/o (EUR)	0,49	0,45	0,49	0,39
Chaudière CD (EUR)	0,56	0,35	0,58	0,32
Combles (EUR/m <sup>2</sup> )	0,86	0,38	0,61	0,36
Murs (ITE, ITI) (EUR/m <sup>2</sup> )	0,48	0,44	0,50	0,53
Fenêtre (EUR/unité)	0,59	0,18	0,73	0,12

Note : \*en EUR/m<sup>2</sup> ; CIR = 0,69 ; R<sup>2</sup> = 0,52.

Ces réserves étant formulées, ce travail permet de mettre au jour de façon robuste une série de constats sur la composition des prix de la rénovation.

Ainsi, nous avons pu mettre en évidence que les variables techniques extensives<sup>81</sup> (e.g. surface traitée, nombre de fenêtres) sont identifiées comme les principales raisons de la variation du prix en valeur absolue (i.e. en EURHT). Comme nous étudions uniquement des travaux performants (i.e. éligibles aux CEE) avec de relativement faibles écarts de performance, les variables techniques liés à cette performances (e.g. rendement, résistance thermique), sont pour peu de systèmes ou de natures d'isolation retenues comme explicatives de la variation des prix. Ainsi, ces variables de performances énergétiques (COP ou résistance thermique) ne sont significatives que pour la modélisation des travaux d'ITE et l'installation d'une PAC air-eau.

**Tableau 51 : variables explicatives du prix des travaux de rénovation selon les modèles.** En bleu : modèle à dominante technique, en jaune : modèle à dominante économique, en vert : les 2 types de modèles. Pour les types de variable, le code couleur signifie leur disponibilité dans les 2 types d'échantillon.

action	Variables techniques					Variables économiques						
	Intensive	Extensive	Performanc e	Zone climatique	Type d'action	Secteur d'activité	Données régionales	Réseau commercial	Remise commerciale	Revenu communal	Effectif de l'entreprise	marque
PAC a/a	bleu	jaune	vert	vert	bleu	jaune	jaune	jaune	bleu	vert	jaune	bleu
PAC a/o	bleu	jaune	jaune	jaune	jaune	jaune	jaune	jaune	bleu	jaune	jaune	bleu
Chaudière CD	jaune	jaune	jaune	jaune	jaune	jaune	jaune	jaune	jaune	jaune	jaune	bleu
Combles	jaune	jaune	bleu	jaune	jaune	jaune	jaune	jaune	jaune	vert	vert	jaune
Murs (ITE, ITI)	jaune	vert	bleu	vert	bleu	jaune	jaune	jaune	bleu	jaune	jaune	jaune
fenêtre	jaune	vert	jaune	jaune	jaune	jaune	jaune	jaune	jaune	jaune	jaune	jaune

- Type action : monosplit vs. multiplit, ITE vs. ITI, nature de l'isolant.
- Données régionales : RGE, VA construction, appel AZUR.
- Performance : résistance thermique (R), COP, rendement...
- Zone climatique : zones thermiques réglementaires (H1, H2 ou H3).
- Extensive : surface (m<sup>2</sup>), nombre.
- Intensive : puissance installée (kW/m<sup>2</sup>).

Une fois les dimensions techniques extensives neutralisées via le prix surfacique (en EUR/m<sup>2</sup>), les variables principales qui expliquent les variations de prix restent techniques :

- la puissance surfacique installée (kW/m<sup>2</sup>), la surface traitée (m<sup>2</sup>) (effet d'échelle),
- des caractéristiques techniques particulières (e.g. PAC air-air multi-split, isolation des murs par ITE...) impactant à la hausse les prix.

Les composantes socioéconomiques impactant les variations de prix avec des effets macroéconomiques ont été étudiées telles que :

- Zone géoclimatique (H1, H2 ou H3). Globalement, les travaux de rénovation énergétiques quelle que soit leur nature ont un prix plus élevé en zone H1 qu'en zone H3. La zone H2 étant entre ces deux extrêmes ou voisine de la zone H1. Par contre, il est difficile d'interpréter facilement l'origine de cet écart. Une explication possible pourrait concerner le consentement à

<sup>81</sup> Une propriété d'une chose considérée est extensive si elle est proportionnelle à la quantité de cette chose. Une propriété est intensive si elle est indépendante de la quantité. Le quotient de deux variables extensives (par exemple la puissance divisée par la surface) donne une variable intensive.

payer des ménages qui serait plus élevé en zone à climat rigoureux (zone H1) car la part liée au chauffage de la facture énergétique est plus importante<sup>82</sup>.

- En effet, l'effet revenu potentiel lié aux zones climatiques<sup>83</sup> devrait être capté au moins en partie par la variable « revenu communal médian » mais dont l'effet reste faible. La problématique de concurrence entre professionnels et les type de travaux ne peut expliquer l'existence des écarts entre zones toujours dans le même sens.
- L'activité économique régionale (revenu communal, RGE ‰ ménages, valeur ajoutée...) avec des effets très faibles et des impacts positifs ou négatifs selon les type de travaux. L'interprétation de ces effets reste également difficile.

Et des effets microéconomiques :

- Principalement l'effet de certaines marques pour les systèmes thermiques. En ce qui concerne les travaux d'isolation la marque des produits installés ne nous est pas accessible.
- Le réseau commercial. L'effet du réseau commercial est variable et dépend du réseau lui-même certains ayant un impact positif sur les prix et d'autres un effet orienté à la baisse. L'appartenance à un réseau commercial ne garantit donc pas un niveau de prix plus faible qu'avec une entreprise non affiliée. Majoritairement, les entreprises n'appartiennent pas à un réseau commercial.
- Les effectifs de l'entreprise. L'impact de l'effectif de l'entreprise semble avoir un effet haussier sur les prix, le plus grande structure ayant un prix plus élevé même si des effets non linéaires sont observés. De plus en ce qui concerne les toutes petites structures sans aucun salarié, les prix sont plus élevés que les entreprises de taille un peu supérieure (1 à 6 salariés). Il est difficile de connaître réellement la nature des entreprises sans salariés. Il convient donc d'être prudent quant à la généralisation de nos observations. Néanmoins, l'effet haussier de la taille des entreprises sur le prix peut s'expliquer par des frais de structure et de gestion plus élevés qui ne viendraient pas compenser un possible pouvoir de négociation (sur les volumes d'achat de matériels) avec les grossistes.
- Le secteur principal d'activité. L'effet du secteur d'activité est complexe à étudier car les entreprises déclarent l'activité principale (ou leur activité historique) de leur entité et elle peut ne plus rien à voir avec l'activité que nous étudions. De plus en raison de la diversité des secteurs d'activité (plusieurs dizaines) et des effets parfois de même importance, il est difficile d'en tirer des conclusions générales sur un secteur en particulier. Néanmoins, certains secteurs d'activité qui semblent les plus éloignés de l'action de rénovation (services, commerce de gros, activités holding, vente à domicile, autres...) présentent des effets à la hausse sur les prix. De même on peut noter dans certains types de travaux l'effet haussier sur le prix de l'activité de l'entreprise de travaux différents de celui étudié (e.g. travaux de menuiserie pour l'installation d'une PAC, installation électrique pour la pose de fenêtres...) que l'on peut interpréter comme une couverture de risques. On notera également une différence entre les travaux d'isolation et les travaux concernant les systèmes. Ces derniers sont pour plus de la majorité réalisés par une seule activité NACE 4322B correspondant bien aux travaux concernés. Au contraire pour les travaux d'isolation on observe une plus grande dispersion des activités NACE déclarées.

---

<sup>82</sup> Par exemple, il a été montré que pour des ménages en maisons individuelles le consentement à payer serait de l'ordre de 300 € pour 1 % de réduction supplémentaire sur la facture énergétique (Stolyarova, *ibid.*).

<sup>83</sup> Revenu médian plus élevé en zone H1 qu'en zone H3.

Tableau 52 : modalités des activités NACE et effectif observés selon les types de travaux.

Travaux	NACE			Effectif	
	nombre	% Modalité principale	Modalité principale	% Modalité principale	Modalité principale
PAC a/a	48	58 %	4322B - Travaux d'installation équipements thermiques et climatisation	69%	salariés <10
PAC a/o	24	55 %	4322B - Travaux d'installation équipements thermiques et climatisation	19%	10 à 19 salariés
Chaudière CD	6	74 %	4322B - Travaux d'installation équipements thermiques et climatisation	43 %	>100 salariés
Combles	37	32 %	4329A - Travaux d'isolation	28 %	10 à 19 salariés
Murs (ITE, ITI)	17	37 %	4329A - Travaux d'isolation	42 %	10 à 19 salariés
Fenêtre	47	44 %	4332A - Travaux de menuiserie bois et PVC	21 % 21 %	10 à 19 salariés 6 à 9 salariés

La question de l'interprétation des différentes modalités d'une variable et de leurs effets est difficile en raison de l'incertitude (écart entre les bornes inférieure et supérieure à 95 %) parfois importante liée aux différentes modalités. Ces différences peuvent donc ne pas être concluantes si les incertitudes entre modalités se recoupent, ce qui est globalement le cas et l'on doit regrouper un ensemble de modalités entre elles. Cela limite la profondeur de l'analyse à une approche dichotomique (i.e. prix plus élevé ou plus faible) sans hiérarchie fine entre modalités (i.e. distinguer l'effet de la modalité 1 de celui de la modalité 2 lorsque les effets sont de même signe).

Tableau 53 : sens des effets (positif : +, négatif : -) des variables explicatives sur la variation du prix des travaux dans les modèles statistiques à dominante économique.

Type de travaux (unité)	R <sup>2</sup> ajusté	Variables techniques				Variables économiques				
		Extensive	Performance	Zone climatique H1	Zone climatique H3	Secteur d'activité	Données régionales	Réseau commercial	Revenu communal	Effectif de l'entreprise
PAC a/a (EUR)	0,53	+		+	-	+/-	+	+/-	+	+
PAC a/o (EUR)	0,40	+	-	+	-	+/-	-	+/-		+/-
Chaudière CD (EUR)	0,32	+	nd	+	-	+	-	-		+/-
Combles (EUR/m <sup>2</sup> )	0,36	-	nd	+	-	+/-	+	+/-	+	+
Murs (ITE, ITI) (EUR/m <sup>2</sup> )	0,51	-	nd	+	-	+/-	-	+/-		
Fenêtre (EUR/unité)	0,12	-	nd	+	-	+/-	-	+/-	+	+

• nd : information non disponible

Cette étude s'est limitée à analyser le prix des travaux de rénovation énergétique pour une seule et même année (2012) afin de pouvoir comparer deux types d'échantillons et de comprendre le plus finement possible la structuration des prix. Malgré sa richesse, cette approche ne permet pas d'étudier l'impact des aides (CIDD puis CITE, CEE...) sur les prix du marché<sup>84</sup>. Il conviendrait donc de compléter cette étude par une analyse temporelle sur plusieurs années de l'évolution des prix observés.

<sup>84</sup> Les données utilisées n'indiquent pas si le ménage finançant les travaux a eu recours aux aides. En l'absence de ce type de données, seule une corrélation possible entre les variations temporelles des aides et les prix pourrait être mise en évidence.

# Tâche 4 : Analyse socio-économique des dynamiques de fixation des prix

Auteurs : Catherine Grandclément (EDF R&D) et Aurélie Tricoire (CSTB-DEE)

## Synthèse

L'étude sociologique se compose d'entretiens semi-directifs menés auprès de trente-et-un artisans et entreprises du bâtiment intervenant dans la rénovation énergétique des particuliers, en Pays de la Loire et en Alsace. Les entreprises rencontrées sont très diverses, ce qui reflète la diversité plus grande encore des entreprises du secteur. Les constats faits à l'issue de cette étude confirment et prolongent ceux de l'étude technico-économique.

### L'élaboration du devis : un chiffrage complexe, par définition

Le chiffrage des travaux est une activité particulièrement complexe. Pour être bien chiffré, un chantier doit être décrit exhaustivement (métrages complets, calcul précis et complet des types et quantités de matériaux et équipements à poser, accessibilité du chantier). Or cette exhaustivité est rarement atteignable en pratique. Le chantier présente des inconnues, comme, par exemple, la qualité d'un support inaccessible lors de la visite car masqué par un bardage. Le chiffrage des travaux expose ainsi le professionnel à un fort risque d'erreur (oubli de matériaux, erreurs d'estimation de la durée du chantier) qui peut lui être très préjudiciable.

### Deux logiques de calcul des marges

À la difficulté du chiffrage « technique » du chantier pour fixer le prix des travaux, s'ajoute celui du calcul de la marge. Pour assurer la rentabilité de l'entreprise, le professionnel doit, en effet, s'assurer qu'il réalise un profit sur le chantier et que sa marge est bénéficiaire. Or en règle générale, le calcul de la marge ne fait pas l'objet d'un calcul poussé. Les professionnels s'appuient sur un calcul simplifié dont on peut repérer deux logiques.

Dans une première logique, la marge est estimée à partir du coût d'achat des matériaux auquel est ajouté un coefficient multiplicateur. C'est typiquement la façon de procéder des chauffagistes avec les chaudières, se calant d'ailleurs sur les recommandations de leurs fournisseurs (qui affichent un prix public destiné au client final et proposent au professionnel, un pourcentage de « remise » correspondant à la marge). Cette façon d'estimer la marge correspond, en tendance, aux corps de métier avec des équipements techniques et une étude technique « lourde » lors du chiffrage, avec des prestations complexes et des devis détaillés. Ce calcul de la marge permet alors de simplifier le calcul : plutôt que de calculer sur de nombreuses lignes et prestations, le calcul se fait sur le cœur de la prestation. Cette façon de faire est actuellement menacée par l'accessibilité aux particuliers de l'information sur les prix des produits (marchands en ligne), par des évolutions de pratique des industriels et négociants (suppression de la notion de remise) et par les nouveaux acteurs et modèles d'affaires du bâtiment (volonté de certaines enseignes de tenir le rôle de plate-forme de mise en relation entre les particuliers et les professionnels, nouveaux intermédiaires numériques, etc.).

Dans une seconde logique, le professionnel s'appuie sur la connaissance des prix de vente finaux pratiqués, par exemple le prix au mètre carré de l'ITE, pour « rétro-calculer » sa marge, voire constater sa marge en fin d'année dans le cas des entreprises les moins équipées en capacités de gestion. La marge est un pourcentage du prix de vente global. C'est en tendance, la logique des corps de métier qui calculent au mètre carré dont les prestations sont moins techniques et les devis plus simples. La marge se fait davantage sur la main d'œuvre, qui compose une grande partie du coût de la prestation, que sur les matériaux et fournitures.

Il faut noter une différence importante entre les résultats de l'enquête menée en Pays de la Loire et ceux de l'enquête menée en Alsace puisqu'en Pays de la Loire, la pratique des groupements d'achats semblait répandue alors qu'elle était absente des entretiens menés en Alsace. En Alsace, les entreprises se décrivaient assez largement soumises aux fournisseurs dont les prix leur étaient imposés alors qu'il semblait y avoir davantage de capacité d'action pour les entreprises appartenant à des groupements d'achat en Pays de la Loire.

## **Ajustement du prix global et choix de présentation**

Cependant, le modèle d'affaire des entreprises du bâtiment est particulièrement complexe. Tout d'abord, il est soumis à la saisonnalité (difficulté à travailler en hiver pour certains métiers, demande faible pour les façades en hiver mais forte pour le chauffage et inversement en été). Ensuite, les entreprises développent différents modèles d'affaires selon leur taille, leurs clients (maîtrise d'œuvre professionnelle ou non), leurs marchés (tertiaire, résidentiel, rénovation, neuf...), la largeur de leur gamme de prestation, etc. Assurer la pérennité de l'entreprise suppose des choix de gestion qui vont au-delà du calcul de la marge. Ainsi, la saisonnalité et le plan de charge sont deux paramètres repérés lors des enquêtes comme influant sur le calcul du devis.

Le prix figurant sur le devis est, une fois la première estimation faite selon la description figurant supra, ajusté pour tenir compte du besoin qu'a l'entreprise de décrocher le marché : remplissage du carnet de commande, taille de l'affaire, importance de la marge, etc. L'intérêt que représente le client constitue également un paramètre d'ajustement du prix : un client pouvant amener d'autres clients ou un client avec qui une relation de confiance a pu être établie (voir infra) sont des clients intéressants et pour lesquels le prix peut être ajusté pour s'assurer que le devis « passe ».

Enfin, selon que l'entreprise cherche plus ou moins à décrocher le marché, le devis sera plus ou moins soigné dans les détails. Mais surtout, le niveau de détail du devis est souvent limité pour éviter que le devis fourni à titre gratuit par une entreprise ne soit ré-exploité par le client, pour le proposer en tant que cahier des charges à un concurrent, ou pour réaliser lui-même les travaux ou une partie des travaux.

## **Le coût de la rencontre de l'offre et de la demande**

Ce dernier point – la relation de confiance-méfiante entre les clients et les professionnels – nous amène à souligner l'existence d'un coût qui ne figure pas en tant que tel sur les devis mais qui est, de fait, embarqué dans le prix des travaux : le coût de la rencontre entre l'offre et la demande.

En effet, le paramètre primordial de la définition du prix des travaux est la définition des travaux à mener. Compte-tenu de la technicité du sujet et de la diversité possible des diagnostics et préconisations, les professionnels du bâtiment disposent d'une expertise forte et spécifique. Le plus souvent, il existe une pluralité d'options valables permettant d'atteindre la même performance énergétique. D'un côté, le professionnel estime techniquement ce qu'il convient de faire, de son point de vue et compte-tenu de ses compétences, souhaits et contraintes (niveau de marge associé à telle préconisation, planning, par exemple), tandis que, de l'autre, le client exprime des souhaits et des demandes. Pour faire converger ces deux points de vue il y a, a minima, une négociation puis un accord entre professionnel et client.

Les professionnels prêtent ainsi attention à la « maturité » du projet du client en matière de connaissance et de compréhension des travaux. Un projet mature est porté par un client déjà informé, avec des objectifs réalisables, techniquement et financièrement, d'une part, et, d'autre part, dans un horizon de temps qui convienne au professionnel. Le niveau d'information du client mature lui permet d'être disposé à recevoir l'information délivrée par le professionnel, ce qui limite le spectre de l'information sollicitée (ne pas ouvrir démesurément le champ des possibles) et à comprendre l'information délivrée. Ainsi, un des professionnels rencontrés explique que sa probabilité de signer un contrat dépend du « timing » : mieux vaut ne pas faire partie des premières entreprises sollicitées et arriver plutôt dans les derniers, lorsque le client a déjà enrichi son projet de l'expertise des discussions avec les autres professionnels.

Il faut noter la tendance grandissante des clients à consulter plusieurs entreprises avant de faire leur choix, ce que les entreprises déplorent. Elles notent une dégradation de leur taux de conversion des devis en affaires signées, ce qui est très problématique disent-elles, compte-tenu des coûts importants liés à la confection du devis (visite sur place et élaboration du devis). On peut noter également un phénomène de « déconfinement de l'expertise » semblable à celui qui s'est joué dans le domaine médical il y a maintenant près de 15 ans, avec la possibilité pour les clients d'obtenir une grande masse d'information sur Internet et de dialoguer avec d'autres utilisateurs, ce qui modifie la posture du client vis-à-vis de l'entreprise, celle-ci n'ayant plus le monopole de l'expertise et ayant face à elle des personnes plus informées : les profanes tendent à devenir des experts.

Avant que le contrat ne se noue autour de l'acceptation d'un devis et donc d'un prix, se joue une phase assez longue de rencontre de l'offre et de la demande au cours de laquelle se définit la prestation. Les clients et les professionnels se jaugent mutuellement. Ce ne sont pas seulement les clients qui choisissent les prestataires (en fonction de leur réputation, de la confiance nouée lors de la première visite du chantier ou de la qualité du devis) mais les prestataires qui sélectionnent leurs clients. Ce

constat n'est cependant pas uniforme : il existe une diversité des entreprises dans leur aisance et leur indépendance vis-à-vis du marché. Certaines sont effectivement en position de choisir leurs clients tandis que d'autres ne sont en position que d'être choisies par les clients. La relation entre le client et le professionnel n'est ainsi pas toujours équilibrée et le sens du déséquilibre varie (dans certains cas, c'est l'entreprise qui est en position de force, dans d'autres cas, c'est le client).

### **Le prix comme élément d'un référentiel et non comme résultat de la confrontation de l'offre et de la demande**

Le prix apparaît ainsi moins comme le résultat de la confrontation entre l'offre et la demande que comme le résultat d'une relation longuement tissée entre le client et le fournisseur et qui prend en compte différents paramètres : la prise de risque quant au chantier (erreurs de chiffrage, qualité du client...), la rentabilité de l'entreprise, et l'ajustement sur la situation concurrentielle.

Certes, la rencontre de l'offre et de la demande n'est pas totalement absente de la formation du prix des travaux. Le prix est négocié entre le client et le prestataire (y compris en enlevant certaines lignes de devis, correspondant à des renoncements à certaines prestations ou à la réalisation par le client lui-même d'une partie des travaux, voire par la non-déclaration du travail). Mais tout ne se joue pas dans cette négociation, loin de là. Ou alors, les entreprises feraient face à de fortes fluctuations de leur taux de marge en fonction de la demande, et pourraient mettre en péril la survie de l'entreprise en cas de demande faible ou d'offre trop forte. Bien que ces effets existent, ils demeurent limités car, il existe un répertoire de prix que les professionnels ont en tête et qui les aide à établir leurs devis. La complexité de l'établissement du prix des travaux est en effet double : il y a la multiplicité des éléments à prendre en compte pour décrire et quantifier le chantier, d'une part, et il y a l'établissement d'un prix qui permette à la fois de gagner le marché et de permettre à l'entreprise de se poursuivre (se maintenir ou prospérer selon les cas). De façon plus ou moins outillée, les entreprises disposent ainsi d'une connaissance de « leurs prix » (ceux dont ils ont besoin pour la bonne gestion de leur entreprise) mais aussi d'une connaissance des prix « acceptables » sur le marché. Les concurrents, dont ils se plaignent, sont ceux accusés de faire baisser ce niveau de prix. Et il est à noter, à ce titre, que l'isolation des combles à 1 euro, mise en place dans le cadre des CEE grâce à une subvention<sup>85</sup>, attire les foudres des entreprises, précisément parce que cela dévalorise leur métier et crée une nouvelle référence de prix dans l'esprit des clients.

Les références de prix que les artisans ont en tête sont multiples et s'articulent entre elles : prix du jour de travail, prix des matériaux, prix de la prestation complète, etc. L'ampleur du travail de prescription des travaux fait en situation par le professionnel et négocié avec le client, le fait que les bâtis et les besoins diffèrent d'une région à l'autre et que les professionnels ont un périmètre géographique d'action limité, a pour conséquence que le marché de la rénovation se compose en fait d'une myriade de marchés, très localisés et entre lesquels les prix ne sont pas les mêmes et la concurrence ne joue pas de la même façon.

---

<sup>85</sup> *Sous condition de ressource.*

## 1. Introduction

Le présent document constitue le livrable de tâche 4 du projet PROFIL, tâche intitulée « Analyse socio-économique des dynamiques de fixation des prix ». Ce livrable se compose de deux monographies qui restituent, de façon extensive et dans le grain fin du terrain, les résultats des enquêtes sociologiques menées spécifiquement pour le projet. Les résultats des monographies sont ensuite synthétisés et discutés conjointement dans une partie d'analyse présentée à la suite des deux monographies. Le livrable est ainsi organisé en trois parties principales, encadrées par la présente introduction et une conclusion générale qui propose une synthèse des principaux enseignements du projet. La première partie est consacrée à la monographie réalisée par Aurélie Tricoire en Pays de la Loire (« Monographie n°1 Pays de la Loire », p. 133) ; la deuxième partie correspond à la monographie réalisée par Catherine Grandclément en Alsace (« Monographie n°2 Alsace », p. 163) ; la troisième partie se compose de l'analyse croisée des deux monographies (« Une sociologie économique du marché de la rénovation : synthèse croisée des deux monographies », p. 186) ; la quatrième partie est consacrée à l'analyse conjointe des résultats des tâches 3 (analyse quantitative des prix) et 4 (analyse qualitative), (« Synthèse globale des résultats des tâches 3 et 4 », p. 191).

Cette section correspond à la tâche 4 du projet PROFIL, tâche intitulée « Analyse socio-économique des dynamiques de fixation des prix ». Elle se compose de deux monographies qui restituent, de façon extensive et dans le grain fin du terrain, les résultats des enquêtes sociologiques menées spécifiquement pour le projet. Les résultats des monographies sont ensuite synthétisés et discutés conjointement dans une partie d'analyse présentée à la suite des deux monographies. Le livrable est ainsi organisé en trois parties principales, encadrées par la présente introduction et une conclusion générale qui propose une synthèse des principaux enseignements du projet. La première partie est consacrée à la monographie réalisée par Aurélie Tricoire en Pays de la Loire (« Monographie n°1 Pays de la Loire ») ; la deuxième partie correspond à la monographie réalisée par Catherine Grandclément en Alsace (« Monographie n°2 Alsace ») ; la troisième partie se compose de l'analyse croisée des deux monographies ; la quatrième partie est consacrée à l'analyse conjointe des résultats des tâches 3 (analyse quantitative des prix) et 4 (analyse qualitative), (« Synthèse globale des résultats des tâches 3 (quanti) et 4 », p. 191).

### Rappel des objectifs

La tâche 4 proposait de comprendre comment s'établissent les prix des travaux de rénovation en France en mobilisant une approche sociologique. Ce travail de terrain sur la formation des prix complète les analyses technico-économiques menées dans la tâche 3. Nous nous sommes focalisé sur le résidentiel, et de façon privilégiée sur le résidentiel privé (propriétaire-occupant) comme pour la tâche 3.

### Enquêtes réalisées

Pour répondre à la question posée, une soixantaine d'entretiens semi-directifs a été réalisée auprès :

- du personnel de collectivités (régions, agglomérations) identifiées pour leurs actions spécifiques sur le sujet de la rénovation résidentielle ;
- des personnels des agences locales d'EDF en charge du programme d'accompagnement à l'efficacité énergétique au niveau de la gestion et mise en œuvre auprès des particuliers, des professionnels (réseau Synerciel<sup>86</sup>) et des collectivités ;

des agences de l'État impliquées sur le territoire (ADEME) ;

- et surtout des professionnels de la rénovation afin de connaître la manière dont ils construisent leur devis.

---

<sup>86</sup> Créée en 2010, SynerCiel fédère plus de 2000 professionnels du bâtiment autour de métiers orientés sur le confort et la performance énergétique et est partenaire Solutions Habitat d'EDF (<http://www.synerciel.fr/>).

La répartition du nombre d'entretiens réalisés par territoire et type d'acteurs est disponible dans le tableau suivant.

Tableau 54 : Répartition des entretiens

	<b>Terrain exploratoire</b>	
	<p><b>23</b> <span style="float: right;"><b>entretiens</b></span>                  (vs 22 à 30 envisagés initialement)  <u>EDF</u> : EDF R&amp;D, EDF régions et réseaux d'artisans = 10  <u>Collectivités territoriales</u> : Région Bourgogne, Région Grand Est, Grand Nancy, Communauté de Communes d'Autun = 4  <u>ALE/ADEME</u> : Dijon, Strasbourg = 2  <u>Autres organismes</u> : Plate-forme de formation d'Autun (1), Chargés de mission et formateurs Oktave (3 Colmar, 2 Haguenau), SPEE (1) = 7</p>	
<b>Porteurs de projet</b>	<b>Études de cas</b>	
	<b>Pays de la Loire</b>	<b>Alsace</b>
	4 entretiens (Synerciel) 9 entretiens (Artivisor) 3 entretiens (réseau personnel)	16 entretiens artisans Oktave 4 entretiens hors Oktave (via Pages Jaunes)
<b>Total artisans</b>	<p><b>36</b> <span style="float: right;"><b>entretiens</b></span>                  (vs 30 envisagés initialement)</p>	
<b>TOTAL</b>	<p><b>59</b> <span style="float: right;"><b>entretiens</b></span>                  (vs 52 à 60 envisagés initialement)</p>	

En complément, des observations ont été réalisées lors de visites de clientèle et lors de la participation à des ateliers de formation organisés dans le cadre du programme Oktave mis en œuvre par la Région Alsace pour former les professionnels de la rénovation à la rénovation globale<sup>87</sup>.

L'enquête exploratoire a été menée fin 2016 et les enquêtes des monographies ont été réalisées sur l'année 2017 par Catherine Grandclément (EDF-R&D), Aurélie Tricoire (CSTB-DEE) et Jean Frances (CSTB-DEE).

### Thèmes abordés lors des entretiens

Dans les entretiens semi-directifs il s'est agi d'aborder les thèmes suivants pressentis comme impactant la formation du prix des travaux :

<sup>87</sup> Oktave met en relation offre et demande de rénovation globale de maisons individuelles en Alsace. Le programme impose aux acteurs de l'offre de suivre et valider une formation à l'offre globale de rénovation dont le contenu est adossé à la démarche Dorémi (Dispositif Opérationnel de Rénovation énergétique des Maisons Individuelles) développée par Enertech.

- la santé de l'entreprise et la concurrence sur le marché : lors des entretiens, nous avons essayé de collecter le plus de données possibles pour caractériser l'entreprise et notamment par le statut, la taille, le chiffre d'affaire, la qualification, l'obtention de labels, etc. ;
- la situation plus ou moins contrainte du client : budget de travaux, urgence des travaux, exigences vis-à-vis de travaux en site occupé, etc. ;
- l'existence ou non d'aides financières, directes ou indirectes, publiques ou privées, mais également la nature, le montant et la dénomination de ces aides (crédit d'impôt, prime, prêt bonifié) et la temporalité de leur versement ; la fluctuation du taux de TVA ;
- la variation des coûts : prix des équipements et matériaux, coût de la main d'œuvre, etc. ;
- les évolutions réglementaires : nouvelle réglementation thermique, nouvelles directives européennes, etc. ;
- les innovations techniques (pompes à chaleur, etc.) et les nouvelles exigences de pose (étanchéité à l'air, etc.).
- la formation et les pratiques professionnelles assimilées ;
- le cadre dans lequel évolue l'offre : intégration dans une offre globale faiblement ou fortement intégrée, mise en œuvre systématique de travaux dans une structure de partenariat éphémère (coopérations ponctuelles avec des entreprises d'autres corps d'état, etc.) ou pérenne (appartenance à des groupements voire coopératives d'artisans, etc.) dans et hors cadre des offres EDF, etc. ;
- le rapport avec les négociants : négociation de rabais selon le volume acheté, trésorerie, offre de conseil et de formation aux équipements et matériaux à la vente ;
- l'existence d'outils équipant la rédaction d'un devis.

### **Thèmes non traités lors des entretiens**

À l'épreuve du terrain, il s'est avéré que le travail des artisans en « groupement » est beaucoup moins répandu et structuré que ce qui avait été imaginé lors de l'écriture du projet. En conséquence, un certain nombre des questions formulées initialement dans le projet de recherche se sont avérées peu pertinentes au regard des données collectées. Ainsi, l'analyse finale qui devait permettre de « remonter » vers la dynamique de la filière ne permettra pas de répondre complètement aux questions suivantes (qui figuraient dans la réponse à l'appel à projet de recherche) :

- Les regroupements momentanés d'artisans sont-ils en passe de se diffuser ? Si oui, sous quelle forme cette pratique s'est-elle répandue (groupement momentané d'entreprises, société coopérative, partenariats bilatéraux) ?
- Quels ont été les résultats techniques et économiques (coûts, gains d'énergie, création de valeur autre) liés à ces différentes formes de coopération ?
- Lorsqu'il y a intermédiation (ex. EDF) dans la constitution de ces regroupements, ou un "programme cadre" avec subventions à la clef, y-a-t-il systématiquement une captation de la subvention par les acteurs intermédiaires ? Des solutions pour contenir cet effet ont-elles été trouvées ? Observe-t-on des différences entre les artisans affiliés à EDF et ceux qui ne le sont pas ?
- Dans toutes ces initiatives, il y a eu sans doute des succès et échecs. Quelles raisons précises des succès/échecs de certaines initiatives de regroupement (identifiés) peuvent être avancées ? Quelles généralisations peuvent alors être déduites ?

### **Contenu du livrable**

L'existence d'un écart entre ce qui est attendu d'une enquête de terrain (de type sociologique, ethnographique, anthropologique, etc.) et ce qui en résulte effectivement est un incontournable de la mise en œuvre de telles méthodes. Si nous n'avons donc pas obtenu d'éléments sur les groupements et leur rôle dans la transformation de la filière lors des enquêtes (en lien avec le fait que ceux-ci sont encore très peu diffusés et ne correspondent pas aux pratiques professionnelles de l'immense majorité

des entreprises du bâtiment), les entretiens et observations réalisés nous ont permis d'être beaucoup plus détaillées que ce que nous pensions possible au départ sur les pratiques commerciales des entreprises du bâtiment et leurs méthodes de rédaction des devis.

Le présent rapport regroupe ainsi l'analyse des 2 monographies réalisées ainsi qu'une analyse intégrée de la phase d'enquête exploratoire, des deux études de cas et des résultats des tâches 3 et 4 afin d'objectiver les résultats qualitatifs. L'analyse se concentre sur la recherche des facteurs qui président à l'établissement des prix.

Au final, l'analyse propose un éclairage étayé empiriquement de la formation des prix des travaux de rénovation pour les particuliers maître d'ouvrage. Cela constitue un apport original et de qualité sur la question à la fois cruciale et sous-étudiée des prix de la rénovation, à même de soutenir de nouvelles orientations pour le marché de la rénovation.

## 1. Monographie n°1 Pays de la Loire

La série d'entretiens réalisés en Bretagne et Pays de la Loire a permis de renseigner les thèmes abordés ci-dessous.

### La santé de l'entreprise et la concurrence sur le marché

Lors des entretiens, nous avons essayé de collecter le plus possible de données relatives aux entreprises qui ont accueilli notre enquête : statut, taille, chiffre d'affaire, qualification, obtention de labels, etc. L'ensemble des informations factuelles collectées au cours des entretiens a permis de caractériser finement nos interlocuteurs. Celles-ci sont synthétisées dans le Tableau 55, ci-dessous.

Cet échantillon de 16 professionnels de la rénovation plus 1 animateur de réseau Synerciel, n'est pas représentatif de la filière, au sens statistique. Si l'analyse des informations recueillies ne permet pas de généraliser, elle soutient toutefois l'identification des pistes d'investigation à creuser ultérieurement.

L'échantillon englobe de nombreux corps d'état : plombier-chauffagiste, électricien, couvreur, spécialiste de l'isolation, plaquiste, menuisier, couvreur, maçon, entreprise générale dans le secteur de l'aménagement intérieur, etc. L'âge des entreprises va de quelques mois à 36 ans. Sur les 16 entretiens menés, 3 ont eu lieu avec des femmes en charge de la gestion administrative de l'entreprise, la partie réalisation étant mise en œuvre par leur mari et un ou plusieurs employés. Les 13 autres ont été menés avec des hommes chef de l'entreprise –quel que soit le statut légal associé (artisan, gérant, associé, etc.).

La taille des entreprises varie sensiblement : de l'artisan travaillant seul, jusqu'à l'entreprise commerciale de 21 personnes avec une fourchette de chiffre d'affaires comprise entre 70 kEUR et 1,8 MEUR. La taille du chantier moyen ne semble pas permettre de présager de la taille de l'entreprise ni de son chiffre d'affaires. Par exemple, un électricien avec 3 ETP<sup>88</sup> dont le chantier moyen est de 1000 EUR a un chiffre d'affaire légèrement supérieur à celui d'un plaquiste avec 1,5 ETP dont le chantier moyen est à 30 KEUR.

Plus les entreprises sont de grande taille, plus la division du travail est nette entre l'activité commerciale et celle de réalisation des travaux. Dans ce cas de figure, l'activité de réalisation de devis est cadrée et la durée relativement stable, surtout lorsque les travaux proposés sont très fortement standardisés comme c'est le cas de l'isolation des combles perdus. Au contraire, pour les prestations plus complexes et incertaines, la durée de réalisation du devis fluctue en fonction de l'ampleur du chantier et des « surprises » pressenties dans les parties difficilement visibles des éléments à rénover.

Autre élément entretenant probablement un fort lien avec le type de travaux proposés, le taux de transformation des devis semble très variable et plus faible lorsque la démarche commerciale est active. Et, cela ne surprendra pas, lorsque le particulier sollicite le professionnel, le devis est plus souvent transformé en facture.

---

<sup>88</sup> ETP : équivalent temps plein.

Tableau 55 : Liste anonymisée (prénoms modifiés) des entreprises de l'échantillon « Pays de la Loire » et caractérisation de leur activité

Nom de l'interviewé	Josiane	Didier	Anne	Bernard	Gérald	Hervé	Stéphanie	Thibault	Thierry	Jean-Michel	André	Arnaud	Thomas	Claudio	Loïc	Guy
Zone d'activité	Grande agglo	Grande agglo	Centre-ville grande agglo	Grandes villes du dépt	Grande agglo (en partie)	Grande agglo	Grande agglo (en partie)	Dépt entier	Région	2 dépts	Rayon de 50km	Grande agglo (en partie)	Grande agglo	Localité	Localité	Localité
Nombre d'équivalent temps plein (ETP)	3	1	4	20	9,5	1	1,5	9	21	6	8	1	2	2	3	5
Corps d'état	Électricité générale	Plomberie chauffage	Plomberie chauffage	Plomberie chauffage	Chauffage	Plaquiste	Plaquiste	Isolation de combles	Isolation de combles	Isolation	Pose de poêle à bois et cheminée	Rénovation intérieure	Menuiserie en aménagement intérieur	Maçonnerie	Menuiserie	Couverture
Age de l'entreprise (années)	10	4	7	22	10	10	9	6	6	10	36	0,5	2	3	6	9
Prix horaire pratiqué	42 €	44 €	45 €	44 € (élec.), 55 € (plomb.)	52 €	40 €	800 à 900€/jour	30€/m <sup>2</sup>	60€/m <sup>2</sup>	43 €	50 €	40 €	45 €			
Prix du déplacement pratiqué	30 €		20 €	n.a.	49 (sur Nantes) +0,95 cents/h stationnement	dilué										
Taille de chantier moyen	1 000 €			1 mois à 3 semaines	2 300 €		30 000 €	3 000 €	4 500 €	15 000 €	6 000 €	8 000 €				
- petit chantier	800€-1200€	1 jour	1h		50 €	500 €	5 000 €		3 000 €		4 000 €		1 000 €			
- gros chantier		1 semaine	3j		35 000 €	70 000 €	40 000 €				30 000 €	12 000 €	3 000 €			24 000 €

Nom de l'interviewé	Josiane	Didier	Anne	Bernard	Gérald	Hervé	Stéphanie	Thibault	Thierry	Jean-Michel	André	Arnaud	Thomas	Claudio	Loïc	Guy
Ratio Main d'œuvre/Matériaux	60/40 (5/95 sur petit chantier)			Électricité : 70/30 ; plomberie : 40/60	60 à 70/40 à 30	70/30	70/30		80/20	40/60	30 à 40/70 à 60	75/25				
Marge sur les matériaux		1,40			1,2 à 1,4	1,3	2		80%	30%		10%				
Salaire du gérant	1 750 €	1 750 €	1 800 €	3 000 €	2 000 €	2 000 €	3 000 €	2 500 €	3 500 €	3 000 €	3 000 €	1 800 €	1 500 €			
Salaire moyen des salariés	1 650 €		1 500 €	1 500 €	1 600 €		1 200 €	1 600 €	2 500 €	1 700 €	1 800 €					
Chiffre d'affaires	250 000 €	70 000 €	280 000 €	1 500 000 €	633 000 €	100 000 €	200 000 €	1 000 000 €	1 285 000 €	630 000 €	1 800 000 €	n.a.	140 000 €		310 000 €	
Chiffre d'affaires non déclaré	0 €	5000 à 10 000€	0 €			5 000 €		0 €					0 €			
Temps de travail (h/hebdo) du gérant	50	35	50	50	65	55	65	80	55	70	65	62	55			
Temps de travail (h/hebdo) des salariés	35		35	37	39		25	39	35	39	35					
Temps passé à faire des devis	80% d'1 ETP		dilué	50 à 100 devis/mois			5h	5h/semaine	4 à 5 ETP	1,5 ETP	1,5 ETP					
Temps passé par devis				1h à 1 journée	1h à 1/2 journée	3 à 6h	15 min à 1/2 j	1h	2h	1h30	30 min à 2h					
Taux de transformation de devis				50%	50%	70%	40 à 50%	60%	25%	30%	40%					
Nombre de véhicule	2	1	3 (vélos)	15	7	3	2	8	6 ou 7	4	5	1	2			
Logiciel utilisé		ProBAT		Batigest	Buroutils ou Mediabat	EPB Compta	EBP				Batigest				Excel	

Nom de l'interviewé	Josiane	Didier	Anne	Bernard	Gérald	Hervé	Stéphanie	Thibault	Thierry	Jean-Michel	André	Arnaud	Thomas	Claudio	Loïc	Guy
<b>Calculs estimatifs</b>	Josiane	Didier	Anne	Bernard	Gérald	Hervé	Stéphanie	Thibault	Thierry	Jean-Michel	André	Arnaud	Thomas	Claudio	Loïc	Guy
CA par employé	83 333 €	70 000 €	75 000 €	75 000 €	66 632 €	100 000 €	133 333 €	111 111 €	61 190 €	105 000 €	180 000 €		70 000 €			
CA par h/hebdo travaillée	1 852 €	2 000 €	1 765 €	2 095 €	1 479 €	1 818 €	2 222 €	2 551 €	1 647 €	2 377 €	4 194 €		1 273 €			
Rémunération horaire du gérant	35€	50€	36€	60€	31€	36€	46€	31€	64€	43€	46€	29€	27€			
Rémunération horaire du salarié	47€		43€	41€	41€		48€	41€	71€	44€	51€					
Coût h/hebdo travaillée	38 €	50 €	38 €	39 €	12 €	36 €	47 €	26 €	26 €	44 €	54 €	30 €	27 €			

## Le surmenage

En évoquant la santé de l'entreprise, les personnes interrogées ont abordé le sujet du nombre d'heures travaillées par semaine. Les informations collectées dans notre échantillon indiquent que les salariés du bâtiment effectuent 35 à 39 h hebdomadaires quand les chefs d'entreprises interrogés travaillent environ 50 h par semaine en moyenne, et souvent davantage :

« Nous, notre énergie, on la dépense à trouver des chantiers, faire les chantiers, gérer le personnel... C'est énorme : alors quand viennent se greffer des normes, des nouvelles machins... Des petites lignes qui arrivent au 1<sup>er</sup> janvier. Encore ça ! On n'y arrive plus ! Quand je vous dis les heures : je ne mens pas. Bientôt, je vais mettre mon lit de camp là ! Faut qu'ils arrêtent ! Je suis tout le temps parti et à un moment, il faut que je fasse mes devis... C'est le soir ou le matin de bonne heure, ou le samedi... Mais le samedi, je prépare ma semaine, tranquille... À un moment donné, on n'y arrive plus ! Mais on a trop de trucs à faire ! »

Bernard, entreprise d'électricité plomberie

Le très important volume d'heures hebdomadaires induit un impact très négatif sur la santé des personnes et également sur la qualité des travaux, comme le constate un animateur de réseau d'EDF avec une grande expérience du secteur de la rénovation :

« Les gars aujourd'hui, ils ont la tête dans le guidon et bien trop ! Moi j'en ai un, il est de mon âge, il a 56 ans. Je lui dis : -"Ca va durer combien de temps ton truc ? 6 heures le matin, 21 heures le soir tous les jours" [...] On discute, il me dit : -"J'ai mal au dos !" -"Va voir un ostéo" ; -"J'y vais vendredi". Et dans la salle d'attente, infarctus ! Heureusement, ça s'est bien passé. [...] et des comme lui] il y en a un paquet ! [...] c'est grave : on est rendu trop loin ! [...] Malheureusement, ils tiennent, mais ils font des erreurs ! Ils sont usés ! »

Gérard, animateur de réseau Synerciel

L'impact est également sensible sur la vie de famille :

« Moi je fais tout : bureau, commercial... Je suis tout seul depuis 10 ans, mais j'embauche quelqu'un au mois de juin.

- Interviewer : Et, c'est quoi qui fait qu'au bout d'un moment -- au bout de 10 ans -- on se dit : "J'embauche" ?

- Trop de boulot ! [...] je suis tout le temps à fond, tout le temps, tout le temps, ça n'arrête pas de tomber. Des petits chantiers, des gros chantiers et en même temps il faut que je sois au bureau à faire les devis, toute ma gestion -- parce que c'est une société, ça n'est pas une micro entreprise. Il faut que je fasse aussi les rendez-vous clients et tout ce qui est rendez-vous pour les métrés, etc. [...] Ce qui se passait [au début] c'est que je dormais entre 5 et 6 heures par nuit, et le reste du temps c'était mon job. [...] En 10 ans j'ai changé deux fois de femme. C'est violent comme truc ! Je le paye aujourd'hui, le temps que je passe au tribunal aujourd'hui pour mon fils, c'est à cause du boulot, de tout le temps que j'ai perdu à l'époque... »

Hervé, entreprise de plaquiste

Enfin, nombre de professionnels pointent la faiblesse de leur rémunération horaire :

« mais les plus anciens, je crois qu'ils ont en marre. [...] le travail, trop de travail et la récompense que tu as au final, en fait, je pense que c'est ça. »

Claudio, entreprise de maçonnerie

Pour mettre en perspective cet élément, nous avons calculé le salaire horaire des gérants rencontrés dans le Tableau 55 (p.134) qui montre que, sur la base des temps travaillés et des salaires déclarés en entretien, il est fréquent que le salaire horaire des salariés soit supérieur à celui du responsable. Évidemment, ce calcul ne prend pas en compte les compléments de rémunérations qui peuvent intervenir et ne donne qu'une indication contextuelle aux extraits d'entretien produits.

Condition aggravante à ce problème de surcharge de travail, c'est qu'il est très difficile de recruter dans le secteur :

« Pour embaucher, on a du mal : même une secrétaire. Je peux vous dire que c'est compliqué !

- Interviewer : C'est de pire en pire ?

- Ça a toujours été compliqué ! Je n'ai pas l'impression que ça soit pire. [...] L'avantage, c'est qu'on en forme, dans le paquet de jeunes qu'on forme, on garde les meilleurs. Mais autrement, pff, ceux qui viennent de l'extérieur : c'est compliqué ! C'est comme ça ! [...] Je peux vous dire que ce n'est pas simple : moi j'ai 58 ans, donc il faut que je trouve un remplaçant dans quelques années et bien, ça n'est pas simple non plus, parce que la place, pas beaucoup ne la veulent ! »

Bernard, entreprise d'électricité plomberie

« On recrute tout le temps : vous voyez là [montre une offre d'emploi]... Là y'a personne sur le marché !

- Interviewer : J'ai vu plusieurs entreprises et... Tout le monde me le dit...

- Oui, c'est une catastrophe ! Aujourd'hui, j'ai un gars qui est en arrêt, j'ai trouvé un intérimaire : j'ai eu une chance inouïe ! »

Gérald, entreprise de plomberie

« Là, personne dans le bâtiment. Ça fait deux mois et demi qu'on a mis une annonce, il n'y a pas un coup de fil. L'ANPE n'a pas un gars à nous envoyer. »

André, entreprise de pose de poêle à bois

Pourtant les différentes personnes interrogées ont déclaré qu'ils payent leurs salariés au-dessus du SMIC et même au-dessus des grilles salariales du secteur. Rien ne semble y faire : la filière bâtiment pâtit d'un manque d'attractivité.

## La concurrence

Le sujet de la concurrence a également été abordé. La concurrence sur le secteur de la rénovation résidentielle, selon nos interlocuteurs, semble s'accroître fortement et revêt plusieurs formes. Il y a celle entre pairs :

« Ben, les couvreurs, dans le Cap, il y en a sept. [...] Il y a sans doute, il doit y en avoir deux, trois, après il y a des..., oui, beaucoup d'indépendants aussi, quatre, cinq, [...] Après, il y a les entreprises et puis il y a les artisans qui bossent au sol, qui se regroupent au gré des gros chantiers, il y en a peut-être 20, 25, des maçons, hein ! Oui. Après, les plombiers, électriciens, chauffagistes, il y en a une quantité astronomique ! »

Guy, entreprise de couverture

Il y a ensuite la concurrence d'artisans issus d'autres corps d'état. En effet, certains professionnels réalisent des travaux de plusieurs corps d'état sans forcément pouvoir apporter de garantie de leur maîtrise des gestes métiers ni de la qualité de réalisation des travaux. Cette tendance qui répond à la demande du client d'avoir un interlocuteur unique, serait, selon les professionnels interrogés, renforcée par la diffusion du label RGE (Reconnu Garant de l'Environnement). En effet, RGE tend à crédibiliser, du point de vue des clients, le fantasme de l'existence de professionnels de la rénovation « tous corps d'état » dont la qualité du travail est reconnue par l'État. Ce type de concurrents est perçu par les professionnels du corps d'état ainsi phagocytés comme pratiquants des prix inférieurs à ceux de la profession :

« Après ça, pourquoi on a un résultat de 3 [devis transformés] sur 10 parce que c'est aussi parce qu'il y a des gens qui débouchent les chiottes et qui font du bardage le lendemain, ce sont des gens qui souvent cassent les prix... en attendant, ce sont des gens qui sont capables de mettre en péril toute une profession quoi. Le souci est là. [...] Les autoentrepreneurs, il n'y en a pas [comme concurrent parce qu'ils ne sont pas RGE. Mais

par contre, il y a des gens qui sont RGE alors qu'ils n'ont rien à voir avec cette profession-là »

Jean-Michel, entreprise d'isolation

« Aujourd'hui je reste le seul artisan à ne faire que ça. C'est à dire il y en a plein qui le font en plus de leur activité, mais je n'ai pas de confrère spécialisé... il y a du boulot, au moins que l'on travaille bien et que l'on se renvoie des chantiers mais ça éviterait qu'il n'y ait n'importe quoi de fait en parallèle parce que moi le discours, vous parliez de la démarche commerciale, j'ai ce problème-là, il y a des gens qui disent "J'en ai vu un autre ou un autre" et il a entendu n'importe quoi et c'est dur pour le client de savoir qui a raison et on a des aberrations incroyables. [...] J'affiche les devis de mes confrères là-bas ! Et en fait, il y en a qui vont réussir à faire de la pub à 7 euros le m<sup>2</sup>, en sachant que la marchandise, je l'achète bien, au moins 10 euros du m<sup>2</sup> donc déjà, d'emblée, ce n'est pas jouable. Il y en a qui vendent très bas. Les arnaques dans mon métier, c'est déjà le fait de ne pas enlever l'intégralité de l'ancien alors que forcément ça mange du volume, quoiqu'il arrive, de tricher sur la quantité appliquée, de ne pas mettre des réglettes pour que le client ne se rende pas compte de ça. [...] En fait, globalement, moi je suis dans la moyenne. En ce moment, il y a la loi qui est tombée, et c'est très compliqué pour nous, il faut afficher les tarifs sur Internet et sur les vitrines, c'est impossible dans notre métier. Si demain, je le fais de manière transparente, de toutes manières, ils existent et ils sont là ce n'est pas le débat mais je n'aurais plus l'occasion de voir mes potentiels clients si je leur dis avant de me déplacer mes tarifs. C'est à dire qu'ils ont vu les prix qu'en gros c'était 7 euros du mètre carré. Si je dis que je suis en moyenne je vais être à 30 et des bananes du mètre carré et bien fatalement, le client il va se dire et il a raison "pourquoi je vais aller voir un mec qui bosse à 30 si je peux en avoir à 7", on sait que les pubs sont mensongères et que c'est un travail de cochon fait par des sous-traitants mais si je n'ai pas l'occasion de lui expliquer à mon client, c'est fini. »

Thibault, entreprise d'isolation de combles

Cette concurrence exercée par des professionnels sans qualification semble avoir été renforcée, dans le cas de l'isolation, par la campagne de communication sur la possibilité d'isoler des combles pour 1 EUR grâce au dispositif des CEE :

« [Le marché de l'isolation de combles] c'est énorme, on a des années et des années devant nous pour les combles, je n'ai pas de chiffre exact, mais ce n'est rien qui est fait pour l'instant et quand on en parle tous les jours mais il y a un marché colossal. Et la communication n'a pas commencé. [...] L'État est censé lancer des campagnes d'information à ce sujet. Le jour où ça va arriver, ça va exploser et ça n'a pas commencé. On a à peine commencé à bosser.

- Interviewer : J'avais l'impression que ça avait commencé parce que l'on a vu fleurir des isolations pour un euro mais euh...

- On est obligés de le faire, j'en fais un tout petit peu mais ça amène des dérives incroyables, c'est à dire que là pour le coup, c'est un travail de très mauvaise qualité parce que c'est un euro. [...] Parce que l'entreprise travaille pour le coût du CEE. Mais pour travailler dans le coût du CEE, il faut travailler deux heures max sur le chantier, faut faire quatre chantiers par jour. Il ne faut pas poser de la laine de roche mais de la laine de verre, ils grattent sur la marchandise. Sur Paris, il y a eu ça c'est pour ça que les entreprises de CEE se plaignent, les mecs ils font du porte à porte à des gens qui n'ont pas beaucoup d'argent, ils donnent un billet de 100 euros et ils disent "Si on vous appelle, vous dites qu'on a fait votre isolation", ils prennent leur avis d'imposition, ils font des fausses décla', ils récupèrent les CEE et rien n'a été fait mais c'est une évidence. Donner la possibilité à des entrepreneurs de faire ça, c'est une aberration. Donc forcément, ça amène des dérives parce que ça brasse des millions et des millions d'euros et que c'est une opportunité pour des gens qui sont malveillants. [...] Mais moi j'en ai fait des isolations à un euro, parce que j'ai eu de la demande, j'en ai fait que cet été. J'ai commencé en avril à rentrer les chantiers donc on a dû en poser en mai et un peu en juin. Il reste à faire une dizaine en juillet et après je pense que ça va s'arrêter. Ce n'est pas ma démarche.

- Interviewer : Mais pourquoi vous en avez fait ?

- Parce que ça existe et que les gens vous en parlent mais par contre, je ne prends personne en traître, je leur dis "voilà, je vais vous expliquer comment on fait dans les règles de l'art, on fera une manière plus légère, on va passer moins de temps, on va mettre de la laine de verre et non de la laine de roche" je leur explique que ça ne sera pas la même chose alors qu'il y a des boîtes qui se déplacent en disant "On fait la même chose que tout le monde pour un euro" et forcément les gens ne savent pas faire la différence. Nous on est très clairs. Les gens nous disent "On n'a pas un sou ou on n'a pas un sou à mettre là-dedans, on veut un chantier léger, ça sera toujours ça". Là, plus de la moitié des gens que l'on a vus qui voulaient des combles à un euro, au final ; ils n'ont pas fait ça à un euro, ils n'ont pas fait ça à un euro, ils ont payé le reste à charge et ils ont un travail normal, de qualité, mais au moins ils ont eu le choix. »

Thibault, entreprise d'isolation de combles

« Interviewer : Vous me disiez que RGE, ça avait un petit peu mis le coup de frein. Et par exemple, les combles à un euro ? Ça a fait quoi ?

- Ca, ça pourrait tout ça, ça ce n'est pas bien. Le boulot est hyper mal fait. L'État leur rembourse à ces entreprises-là une partie mais ça reste des prix pas chers du m<sup>2</sup>, ça veut dire que le boulot, il est... bâclé de chez bâclé. Nous, si vous voulez, on arrive sur un chantier d'isolation, on va enlever toute l'ancienne isolation, on va tout mettre en sécurité. On va mettre des réglettes de hauteur, on va faire les choses bien. Et après on souffle. Parce que souffler, c'est le moins long. Sur un chantier de 100 m<sup>2</sup>, on va mettre une heure et demie à le souffler et tout le reste, c'est de la prépa, c'est l'enlèvement de laine de verre, enfin, c'est tout ça. Le "Un euro", les entreprises, elles soufflent par-dessus, donc moi je vous fais huit chantiers dans la journée quoi... Du coup, c'est du boulot mais c'est dégueulasse hein ! On est tombés en rendez-vous où le Monsieur nous demandait si l'on ne pouvait pas mettre un rajout et moi je lui disais "Mais non, on ne mettra pas de rajout là-dessus, parce que dès que l'on met un rajout sur quelqu'un, c'est nous qui reprenons la décennale de tout". »

Thierry, entreprise d'isolation

Il y a ensuite la concurrence des auto-entrepreneurs, surtout pour les travaux non éligibles aux aides adossées à RGE. Les auto- ou micro-entrepreneurs bénéficient dans la limite d'un chiffre d'affaire annuel HT de 82 kEUR d'un système de cotisations sociales allégé par rapport aux autres statuts d'entreprise (avec notamment l'absence de TVA) ce qui leur permet de pratiquer des prix inférieurs à ceux des artisans traditionnels. Du point de vue des clients, la nature de l'entreprise (auto-entrepreneur, artisan, etc.) ne constitue pas un critère de sélection ni de qualité, surtout dans un domaine d'activité fortement dominé par l'effet réputationnel et le bouche à oreille.

« Là ça redevient calme et on s'aperçoit encore que l'on a des marchés où l'on se retrouve en concurrence avec des gens qui sont sans scrupule et qui mettent des prix mais c'est catastrophique ! C'est irréaliste ou alors c'est des arrangements avec les clients. On a trouvé des cas d'auto-entrepreneurs qui, parce qu'ils ont un chiffre d'affaires à ne pas dépasser, font acheter le matériel aux particuliers, ils n'ont pas la TVA bien entendu, ils n'ont pas toujours la décennale, pourtant c'est obligatoire, mais vu qu'il n'y a pas de contrôle vu que l'auto-entreprise, il n'y a pas de contrôle... et c'était même encore pire dans ce cas précis. Il y avait son devis de main d'œuvre et il a joint le devis de fournisseur de matériel électrique au client qui, lui, c'était le prix que nous on achète en tant qu'artisan, donc c'est sûr qu'il n'était pas cher, il ne prend pas de marge dessus. Nous quand on est allé taper à la porte du fournisseur de matériel électrique, je leur ai dit "mais c'est quoi ce bazar ! Comment voulez-vous que l'on s'en sorte si vous vendez en direct aux particuliers au prix que nous on achète". [...] Comment voulez-vous que l'on puisse s'en sortir? Ils n'ont pas de TVA, ils ont un coût de taux horaire à 28 de l'heure, je dirais que les charges elles sont à 25 % quand nous les nôtres elles sont à 50 et puis le matériel derrière, ils le font acheter au client. Là dernièrement, on se retrouve devant un devis qui est 40 % moins cher, je me dis que ce n'est quand même pas possible ! [...] Malheureusement, sur le marché vous avez des artisans, soit des auto-entrepreneurs soit des jeunes qui ont été ouvriers et qui ont pratiqué mais qui ne savent pas ce que c'est de chiffrer donc ils font ça comme ça. Ils prennent du chantier mais au bout de trois ans, ils vont fermer la porte parce que le problème, c'est qu'ils vont bosser, bosser, bosser, bosser, en n'ayant pas de salaire à la fin

du mois ou très peu mais en attendant ils auront fait du mal aux artisans qui eux, font leur travail correctement. Nous, on peut comprendre que l'on n'est pas toujours les moins chers, ça c'est clair, il faut se battre c'est normal ; mais pas quand on l'on se retrouve avec du 40 %-50 % moins cher, là il y a un problème, on ne peut pas nous demander d'un côté d'être qualifiés, d'avoir de la qualité dans notre travail tout en étant pas cher, à un moment donné, ce n'est pas compatible. »

Josiane, entreprise d'électricité

Autre source de concurrence, le repositionnement de grandes entreprises de travaux sur le marché de la rénovation résidentielle pour faire face à la crise de 2008 :

« En termes de marché, c'est reparti... bon là, on est en période très calme parce que ce sont les élections mais on a eu une période entre 2010 et 2016 où franchement c'était très, très compliqué, on a vu des marchés s'effondrer, c'était une catastrophe. Avec la crise que l'on a eu, en fait, les entreprises se sont délocalisées, c'est à dire qu'en fait les entreprises qui d'habitude faisaient des très gros marchés, du tertiaire, n'ayant plus de boulot avec les marchés publics [avec la diminution des budgets des pouvoirs publics] sont venus sur nos marchés de particuliers en appliquant des tarifs très bas parce qu'ils avaient besoin de faire travailler leurs gars, nous on ne pouvait plus suivre donc ça a été très compliqué. »

Josiane, entreprise d'électricité

Dans la même veine de repositionnement d'entreprises, il faut également compter sur le déplacement sur la chaîne de valeur de certains acteurs. Ainsi les Grandes Surfaces de Bricolage (GSB) qui vendent directement aux particuliers développent des stratégies d'accompagnement de leurs clients pour les inciter à faire de plus en plus de travaux eux-mêmes :

« Donc, dans notre métier, on a aussi des gens qui font eux-mêmes. Les GSB qui vendent autant que nous, les mêmes poêles que nous, tous les matériels... Autrement dit : si vous voulez faire confiance à votre ami qui vous a juré qu'il a déjà fait et puis qu'il sait faire... Donc 100 morts par an en France. Défauts d'installation, d'utilisation, ou de maintenance. »

André, entreprise de pose de poêle à bois

Certains proposent même la mise en relation (via un réseau agréé par exemple) avec des poseurs (souvent des auto-entrepreneurs).

Un mouvement similaire a été amorcé par certains industriels des équipements qui espèrent augmenter leur chiffre d'affaire en vendant directement aux particuliers plutôt qu'aux professionnels comme c'est actuellement le cas.

Ce mouvement global des acteurs du secteur pour se positionner comme intermédiaire entre le client et le professionnel qui réalise les travaux de rénovation s'inscrit à la fois dans une tendance plus globale à l'intermédiation voire à l'uberisation et répond sur ce marché très opaque au problème récurrent et ancien de la mise en relation de l'offre et de la demande :

« Avant, on était en direct avec le client et de plus en plus, il y a quelqu'un qui vient se mettre entre les deux. [...] On va avoir les distributeurs du GSB, de bricolage j'entends. Lui, donc maintenant, il met à disposition pour le client qui veut changer son robinet des entreprises prestataires de services pour l'installer, qui sont, la plupart du temps, des auto-entrepreneurs qui ne sont pas payés très cher, au prix du marché, qui vendent exclusivement leur main d'œuvre et pas autre chose. Ensuite, on va avoir le deuxième gros morceau, on va parler de tous ceux qui se lancent dans le business de la vente. Alors, j'entends DARTY, BOULANGER, AMAZON, qu'est-ce qu'il y a d'autre encore ? Donc ça, c'est ceux qui ne sont pas..., qui, pour moi, ne sont pas des spécialistes du bâtiment, mais qui, de la même manière, ont cette plate-forme informatique qui leur donne la possibilité d'accéder à un grand nombre de clients qui sont intéressés le dimanche après-midi pour changer leur robinetterie : « Ah ben tiens, chéri, on va changer notre robinet. Tiens, sur AMAZON, regarde, c'est cool, on peut même l'installer, on peut même venir nous l'installer ! » Je ne sais pas si c'est déjà fait ou pas mais c'est ENGIE, le groupe ENGIE qui a racheté SAVELYS, qui apporte de la clef-en-main. Donc là, on se retrouve encore : Qui est-ce qui installe, c'est encore des artisans qui ne font aucune marge sur la vente de marchandise, puisqu'en fait, ils ne vendent que leur savoir-faire. Et troisième chose, et pas des moindres, je dis ça parce que ça a commencé... la semaine dernière et la semaine d'avant, et donc maintenant, la filière des professionnels du bâtiment s'y met aussi. Donc,

j'entends le Cédéo, c'est SAINT-GOBAIN, voilà, qui donc, aujourd'hui, propose à ses clients de passer directement avec un plombier qui vous fait la...

- Interviewer : Mais Cédéo, ils ne font pas du B to B ?

- En fait là, ils se lancent concrètement dans le marché du particulier. »

Anne, entreprise de plomberie

On retient donc que globalement, la concurrence s'est accrue sur le marché de la rénovation résidentielle du côté de l'offre avec notamment la multiplication de nouveaux acteurs.

## **La clientèle et les arguments commerciaux des professionnels**

Les personnes interrogées ont toutes en commun de (déclarer) vouloir satisfaire leur client. Cette satisfaction passe par plusieurs éléments. Tout d'abord, il y a le besoin d'information fiable des clients qui constitue, pour les entreprises avec une démarche commerciale active, une part importante de l'argument de vente :

« Globalement, on n'a pas beaucoup de questions de la part de nos clients parce que, que ce soit moi ou mes gars, on essaye de rester au minimum une heure pour expliquer notre métier, on montre des photos, on explique tout, donc on prend le temps de montrer exactement ce qu'on va faire, mais on a une facilité, on ne fait que ça. On a toujours fait un chantier qui est une copie conforme du leur, donc on a des photos qui correspondent, on explique toutes les étapes... Finalement, nous les questions, on les connaît, donc on y répond en amont. Et après, les autres questions que l'on a, c'est il y a un autre artisan, il est beaucoup moins cher. Mais ouais mais "est-ce qu'il vous a expliqué tout ça ? Non", est-ce qu'il vous a expliqué le produit ? Non". À partir de là, tout est dit, les gens préfèrent, fort heureusement travailler avec des gens qui expliquent, qui savent faire et qui font bien. Mais on nous le dit toujours "l'autre, il est moins cher", moi je leur dis clairement aux gens "est-ce que vous savez s'il ne sous traite pas à de la main d'œuvre étrangère ?". Parfois, ils me répondent "On s'en fout". Ah bah s'ils s'en foutent, qu'ils fassent. Moi je ne ferai rien pour eux, ce n'est pas ma démarche. »

Thibault, entreprise d'isolation de combles

Un autre argument de vente est la possibilité pour le professionnel de proposer des solutions de financement complémentaires à celles dont le client a déjà connaissance. On présente ainsi, dans ce qui suit, vus et commentés du terrain, les différents dispositifs mis en place pour soutenir le marché de la rénovation.

- Les prêts d'organisme de crédit permettent de boucler le financement du chantier et de transformer certains prospects en clients :

« - Tous mes devis, je les ramène, c'est-à-dire que je ne les envoie pas par mail...

- Interviewer : Ah, vous retournez chez la personne avec le devis.

- Oui, systématiquement, avec fourniture d'échantillon, discussion, et puis souvent aussi proposition de prêt. Je fais partie du réseau SYNERGIEL donc je profite des prêts aidés par EDF quoi.

- Interviewer : C'est un argument commercial important pour transformer les devis, le prêt?

- Oui. C'est souvent un avantage par rapport à mes concurrents mais aussi, pour faire voir aux clients, que c'est une aide complémentaire. »

Jean-Michel, entreprise d'isolation

- Le crédit d'impôt qui a un effet incitatif également :

« Alors des prêts pas trop... Là-dessus..., je l'ai fait beaucoup ça. Mais il y a 7-8 ans, mais là, ils payent cash. Parce qu'on le sait en général quand il y a un emprunt, parce qu'il y a des papiers à remplir des choses comme ça. On faisait ça avec la banque SOLFEA... Aujourd'hui, on leur parle du crédit d'impôt...

- Interviewer : Mais ce n'est pas un argument commercial ?

- Si..., quand même. On leur dit que l'État peut en payer 30 %. Ce que je ne comprends pas aujourd'hui, parce que dans 90 % des cas, vous n'avez pas trop de choix de mettre de la condensation, donc je ne comprends pas pourquoi l'État paye la chaudière de tout le monde. Je leur dis : "Profitez-en !". Il redistribue ce qu'on a versé : mais c'est quand même un argument de vente aujourd'hui. »

Gérald, entreprise de plomberie

- La TVA à 5,5% et l'Eco-PTZ permettent la montée en gamme sur certains équipements :

« - Interviewer : Et les prêts, les possibilités de financement, c'est quelque-chose dont vous parlez à vos clients ?

- Chaque fois. Systématiquement !

- Interviewer : C'est un vrai argument commercial ?

- Ouais. Ouais.

- Interviewer : Ça décide à augmenter la taille du chantier ou à le faire ?

- Oui, par exemple ! Moins maintenant, mais à un moment entre choisir une chaudière classique et choisir une chaudière à condensation -- sur la condensation, on avait la TVA à 5,5, l'éco PTZ -- on revenait pratiquement moins cher que la classique... parce qu'avec les avantages et avec quelque chose qui fait entre 30 et 0 % d'économie. Selon le cas. C'était plus facile à vendre comme ça. C'est un peu moins le cas maintenant. Mais au départ, ça marchait très bien. »

Bernard, entreprise d'électricité plomberie

- Les CEE sont de moins en moins utilisés par les professionnels qui se contentent d'en informer leurs clients mais refusent de monter les dossiers et de faire des avances, comme cela s'est pratiqué il y a quelques années :

« - Les CEE, c'est fini : je n'aide plus personne ; je l'ai fait, mais ça fait un an que j'ai arrêté ! Pourquoi ? J'ai travaillé avec TOTAL, GRDF... Où je faisais, parce que c'était vraiment un plus qu'on pouvait leur apporter ; le plus, on le leur apporté. Et il avait un réel coût intéressant. Sauf que maintenant, ils ne donnent plus rien. Les seuls qui donnent, c'est Auchan, Leclerc mais là je n'ai pas envie : et je leur dis aux gens : "Allez-y !". Les gens y vont ! Volontiers et certains me disent : "J'en ai rien à faire". [...] Avant, je le faisais pour le client. Mais nous en tant qu'artisan, derrière, il fallait qu'on monte les dossiers et le temps qu'on y passe ! Tout ça pour se faire entendre dire : "Ben non, le dossier du client ne passera pas ; il faut lui redemander ça". J'ai laissé tomber. J'ai perdu trop d'argent : y'a une époque où on pouvait se faire rémunérer mais avec TOTAL, vous recevez le chèque trois ans après... [...] Quand je le faisais avec TOTAL, et on avait 20 % pour nous et puis le reste pour le client : le but, c'était que le client, il touche le maximum. Moi, ça me faisait vendre ! Après, je prenais les 20 euros... Mais à la fin, on prenait 10 fois trop de temps. Il aurait fallu que je fasse 50/50 mais du coup ça n'est plus intéressant pour le client. Et puis moi, ça m'est arrivé de payer parce que l'organisme, il refusait le truc... Alors aujourd'hui, les clients, ceux qui veulent : ils le font ! »

Gérald, entreprise de plomberie

Les professionnels distinguent en définitive plusieurs types de clientèle, qui sont très liés au renforcement de la concurrence évoquée précédemment et à l'opacité du marché de la rénovation. Ainsi, à l'augmentation de la concurrence du côté de l'offre se conjugue une augmentation de la mise en concurrence du côté de la demande. En effet, les clients font de plus en plus appel à différents prestataires pour comparer les devis ou les prix :

« Aujourd'hui, c'est une mise en concurrence sans arrêt. On n'est plus du tout dans une relation de confiance entre le client et l'artisan parce qu'il y a eu trop d'abus aussi. Combien de fois on a eu des coups de téléphone "Ouais, j'ai appelé Monsieur untel, ça fait six mois que j'attends", et moi de lui dire "Attendez Madame, il n'y a pas de souci, vous voulez un rendez-vous quand ?", parce qu'il y a eu tellement d'abus que l'on est un peu dans une

génération un peu zapping, nos enfants, c'est un peu ça aujourd'hui, demain, ce sera encore pire avec eux, les gens n'ont aucune fidélité vis-à-vis de leurs artisans, c'est pas toujours évident. »

Josiane, entreprise d'électricité

On distingue les clients qui mettent en concurrence de ceux qui font confiance soit à la réputation soit à la qualité que le professionnel a su démontrer pendant la phase commerciale :

« Il y a vraiment plusieurs types de clientèle. Il y a une clientèle qui va nous accueillir gentiment et on leur dit objectivement que l'on est les seuls à faire et qu'évidemment il y a un coût. En général, c'est une bonne surprise parce qu'ils s'imaginent que c'est plus cher donc ils sont contents. Et après il y a une autre clientèle qui fait ce qu'on appelle les appels d'offre, c'est à dire qu'ils vont en voir cinq et ils vont comparer. Au final, ils ne vont rien comprendre du tout parce qu'ils vont voir dans le lot forcément trois ou quatre qui sont complètement hors sujet mais malgré tout, ils vont quand même l'écouter. »

Thibault, entreprise d'isolation de combles

« Ça, c'est un souci qui est très délicat, de savoir si on sert de lièvre ou si on fait vraiment le devis ; c'est très délicat. Alors moi, je demande aux gens où ils en sont : est-ce qu'ils ont un prêt, est-ce que c'est eux qui payent, est-ce que vous avez des amis plaquistes... Maintenant, je pose des questions et je leur dis : "Maintenant, sur le devis, je ne vous mettrai pas les m<sup>2</sup>, je ne vous mettrai que le prix final : je mets le prix ligne par ligne et je ne détaille pas les m<sup>2</sup>. Souvent sur les plans, ils n'y sont pas ; c'est à nous de les calculer. Y'a qu'avec les archis où on a des beaux tableaux. Comme ça je me dis, que s'ils ont un copain, et souvent on se fait souffler les chantiers par les auto-entrepreneurs... [...] Je dis aux gens : "Je vous mets le prix poste par poste ; je vous donnerai les m<sup>2</sup> quand on signera le devis ensemble. Si vous ne me signez pas le devis, vous n'aurez pas les m<sup>2</sup>. Ni les mètres du chantier. Parce que je sers de lièvre plein de fois, donc c'est bon ! »

Stéphanie, entreprise de plaquiste

### **La qualité administrative de rédaction des devis**

Pour permettre au client de comparer les offres, les contraintes administratives de rédaction des devis imposées par l'État vont croissantes aussi bien au niveau général des entreprises que de celui plus spécifique du secteur de la rénovation résidentielle. Cependant le respect des obligations administratives relatives aux devis et factures (cf. Annexe : Résumé des obligations légales relatives aux devis et aux factures, p.215) ne saurait permettre de distinguer un professionnel respectueux des règles de l'art de son métier d'un professionnel négligent. Cela permet tout au plus de distinguer les professionnels qui ont les moyens (temps, capacité cognitive, appartenance à un réseau professionnel, sous-traitance à des experts, etc.) de se tenir informés et à jour de leurs obligations.

« Vous n'êtes pas au courant ? Dans nos devis, on doit mettre le nom d'un modérateur, c'est-à-dire que si les gens ne sont pas contents, ils ont un numéro de téléphone... Il faut l'ajouter sur le devis. Et, sur notre site, il faut aussi qu'on mette notre tarif horaire. »

Bernard, entreprise d'électricité plomberie

Les professionnels interrogés font donc de leur mieux pour honorer les obligations. Ils constatent toutefois la difficulté de respecter les différentes injonctions. D'autant plus que certaines sont contradictoires :

« Afficher les tarifs au mètre carré, c'est impossible, on va se déplacer pour des 20 m<sup>2</sup> et des fois pour des 200 m<sup>2</sup> et que la fourchette ne peut même pas être progressive car ça dépend de la complexité de l'accès, il y a plein de paramètres et c'est notre appréciation et la loi nous dit "il est obligé de faire un devis sur site", c'est bien la preuve qu'il faut se déplacer. Donc il y a deux lois contradictoires, il y en a une qui dit qu'il faut se déplacer pour faire les devis et une autre qui nous oblige à mettre nos tarifs avant de nous déplacer, c'est un peu particulier, et il y a de plus en plus de concurrents qui font des devis et des commandes par téléphone, c'est illégal et ils le font et a priori ils n'ont pas la DGCCRF sur le dos. »

## Détails des devis et chiffrage

Au-delà des obligations de présentation, le détail donné aux clients dans le devis dépend de nombreux critères comme :

- le degré de standardisation des travaux : plus c'est standard, moins le devis est détaillé (cf. Photo 1, p.149) :

« En fait, nous, c'est un forfait. Pour le crédit d'impôt, il n'y a pas besoin de... c'est l'un des seuls où il n'y a pas besoin de différencier la main d'œuvre des matériaux et tout ça parce qu'en fait, ça englobe tout le crédit d'impôt sur l'isolation. Donc, du coup, nous, c'est des forfaits. Mais sur tous nos chantiers, on ne marque pas. »

Thierry, entreprise d'isolation

- le risque pris par le professionnel dans son estimation par rapport au chantier : plus le risque est perçu comme élevé (difficulté d'analyser la nature des matériaux), plus le devis est détaillé. Il s'agit d'ajuster le nombre d'heures de travail prévu au plus près de la réalité du chantier :

« Mais on précise bien : "coffrage non compris". Donc il faut qu'il pense demander à son menuisier, un coffrage... La "dépose"... "Il y a un faux plafond qui nous empêche de voir les canalisations". On essaye d'être au plus juste : dans 90 % des cas, il n'y a pas de souci, mais on essaye de se prémunir... On va même préciser dans la cuisine : "RAS". Parce que souvent, ça nous est arrivé : on parle de ci, de ça, et puis arrivé, les gens, on en a parlé et j'ai oublié... Ou il croit qu'il m'en a parlé et il en a parlé à un autre... Donc, même quand on ne fait pas : quand il y a des choses existantes, mais quand on ne fait rien, il faut le préciser. "On est bien d'accord". Comme ça, s'il me rappelle... Ici : "le maçon a prévu des attentes U au sol pour qu'on puisse travailler". On essaye de voir jusqu'où s'arrête notre prestation. [...] Voyez [montre un devis] : "pose du bâti ; habillage non-compris" »

Gérald, entreprise de plomberie

« Alors, là aussi, c'est pareil, quand on parle du marché, normalement sur un devis, on a des obligations de présentation. On doit séparer le matériel de la main d'œuvre, vous en avez beaucoup qui mettent tout ensemble, nous on détaille nos chiffrages en mettant pièce par pièce, en mettant une prise, un allumage au plafond, alors qu'il y en a certains qui mettent "10 prises, 10 allumages, machin", ils ne se prennent pas la tête. C'est ce qu'on appelle nous des ouvrages, donc dans un ouvrage, on a "point d'allumage commandé en va-et-vient", à l'intérieur de cet ouvrage, vous avez "l'appareillage, le boîtier, le fil, les tubes", tout est dedans et on a appliqué un coefficient à ce matériel-là et puis après, il y a quand même les longueurs puisque le fil, c'est en termes de longueur en fonction de l'habitation [...] Par expérience, on sait très bien que nos temps sont bons, on ne se trompe pas, à un moment donné, on ne va pas travailler gratuitement non plus ! C'est toujours un peu la problématique. C'est vrai que là-dessus mon mari est plutôt doué de par son expérience, ça fait quand même, il a 46 ans, il a commencé à 16 ans, donc ça fait quand même 30 ans qu'il est dans le métier donc à force, il commence à connaître son boulot, il connaît aussi notre salarié, [...] donc maintenant aussi il adapte aussi par rapport à un salarié, à un rythme. [...] Il a le compas dans l'œil pour le chiffrage. »

Josiane, entreprise d'électricité

- la concurrence perçue sur l'expertise de chiffrage : plus la concurrence est forte et plus complexe est le chiffrage à réaliser, moins on détaille le devis pour éviter que le client ne donne le devis à un concurrent qui réutiliserait ainsi gratuitement l'expertise du professionnel.

« Après il y a des gens qui sont moins scrupuleux [...] ça malheureusement, ça arrive aussi. Nous, ça nous est arrivé, c'est là que je me dis que le devis gratuit, ça va cinq minutes. On fait un diagnostic et au final d'avoir les gens qui vont arriver chez un autre artisan parce que nous nos devis, on les fait dans les règles de l'art donc il n'y a plus qu'à recopier. Ou alors vous avez, on parlait de chauffage électrique, on va faire une étude : "il vous faut telle

puissance, tel modèle" et puis après le gars il va aller dans le magasin de bricolage acheter le matériel puisqu'on lui a fait tous les calculs de puissance, on a travaillé gratuitement, on a fait un diagnostic, c'est gratuit. Quand est-ce que l'on va obliger les gens à payer les devis pour éviter les abus ? »

Josiane, entreprise d'électricité

« Mais dans l'élaboration du devis, il y a plusieurs choses... vous ne donnez pas de détail. Enfin, il y a une liste et il n'y a pas de prix. On a failli faire ça, parce qu'à Nantes, beaucoup fonctionnent comme ça. Et puis nous, on donnait toute notre liste -- et ça m'est arrivé l'an dernier -- ben le mec, il a été chez Leroy Merlin, il est allé avec sa liste et il avait 10 %... avec sa carte. Il a installé : nous on a fourni le poêle en-dessous et puis il commençait à devenir un petit peu con... Je lui dis que moi si je n'ai pas de sous sur le conduit alors que j'ai travaillé dessus à faire... Ça, c'est le citoyen français ! Certains, pas tous ! Y'en a avec qui... quand le devis, il est fait, on peut les masquer à l'impression : comme ça. Y'en a qui disent : "J'ai envie de savoir le crédit d'impôt du poêle". Oui, c'est ça ! T'as envie de savoir tout le détail ! »

André, entreprise de pose de poêle à bois

Il s'agit pour les professionnels de trouver un équilibre entre les obligations légales, l'optimisation du temps passé, la crainte pour certains corps d'état de se faire « piller » l'expertise de chiffrage contenue dans le devis, et enfin la tendance des clients à négocier chaque ligne de détail pour essayer de faire baisser le prix global :

« Moi, je mets même la dépose [cf. Photo 2, p.150], parce que même si on a des gens qui nous disent : "La dépose je la ferai...". Moi ça ne me dérange pas..., ça ne me dérange pas qu'il l'a fasse... Mais, nous, on n'a pas de détail de protection... Ca je ne mets pas trop, parce que ce sont des lignes, comme les lignes "déplacements", les gens aiment bien les discuter... »

Gérald, entreprise de plomberie

« - Interviewer : c'est-à-dire qu'un devis trop détaillé peut aussi poser des problèmes ?

- Ouais, bien sûr !

- Interviewer : Et c'est quoi alors les points sur lesquels tiquent les gens sur les devis trop détaillés ?

- Passage de la filerie ! Ils ne se rendent pas compte. Les fils électriques, pour les électriciens... En fait, l'électricien, il arrive, il descend les câbles et tu te débrouilles. Donc le client, il échange beaucoup avec l'électricien et lui dit : "Là il me faut une prise là, il m'en faut une ici"... Et à aucun moment, il n'y a eu une discussion avec nous... Mais c'est nous qui faisons les trous ! Moi je ne fais pas payer au trou, hein ! Mais en fait, on va faire passer le fil -- on va le sortir à tel endroit -- on va le faire passer au-dessus d'un mur et le client, il se dit parfois... "Ah ben non, là il me faut une prise". Donc vous faites un repiquage. Vous le refaites. Donc tout ça, moi je mets une ligne "passage de la filerie". Et dernièrement, on nous a demandé, on m'a demandé de supprimer cette ligne. Parce qu'ils ne comprenaient pas.

- Interviewer : Même avec explications, ça n'est pas passé ?

- Non... Ils m'ont demandé de supprimer la ligne une fois que le chantier était terminé. C'est-à-dire qu'à la dernière facture, à la facture finale, ils restaient 13000 euros à payer, et ils m'ont demandé de supprimer cette ligne...

- Interviewer : Et ça représentait combien ?

- Pas énorme : 91 euros. [...]

Interviewer : Mais pour revenir sur la question de ce sur quoi les gens chipotent, y'a quoi d'autres ?

- Le nettoyage !

Interviewer : Ils vous le font enlever en vous disant qu'ils le feront eux-mêmes ?

- Oui... Après ils gueulent... L'approvisionnement : ils ne comprennent pas que ça coûte aussi cher. La protection des surfaces. Tout ce qui est en plus du devis... [...] Mais ça je le détaille sur mon devis : je commence par mettre la protection de la surface et l'approvisionnement des matériaux. Maintenant je sais que séparer les deux, ce n'est pas forcément bon : donc je fais une seule ligne "protection de la surface ET approvisionnement". Après je fais la construction elle-même : réalisation des cloisons, des plafonds et isolation..., et je ne détaille pas non-plus les bandes parce que j'estime que les bandes font partie de mon métier. Il y en a qui sépare parce que soit, ils vont sous-traiter, soit parce qu'il estime que ça n'est pas le même métier.

Interviewer : En fait, c'est ça, les gens ne veulent payer que pour ce qu'ils considèrent être votre cœur de métier...

- C'est ça. [...] Même le déplacement, on ne le facture pas. Moi je ne facture pas...

- Interviewer : Vous ne le faites pas apparaître !

- Ouais, c'est noyé ! Maintenant, il y en a qui le font. »

Hervé, entreprise de plaquiste

### **Prix affichés dans les devis**

Dans un contexte de concurrence renforcée décrit plus haut, la comparaison entre devis constitue un enjeu fort pour les professionnels. Un des éléments de cette comparaison disponible pour les clients est le prix des équipements et matériaux, d'autant qu'un particulier peut, grâce à Internet, obtenir des informations auprès des fabricants :

« - Interviewer : Dans votre devis, vous mettez le prix public ?

- Non, non, non ! On met notre prix à nous [cf. Photo 3, p.151]. Enfin, ça dépend parce que, par exemple, si on les envoie en salle d'expo chez un fournisseur, et bien, ils ont le prix public..., et il faut après que l'on fasse notre prix : mais sinon, non, on met notre prix à nous.

- Interviewer : Parce que vous avez des confrères qui me disaient que "Avec Internet, ils voient le prix public et que du coup... Les gens sautent au plafond ; trouvent moins cher sur Amazon..."

- Tout le temps, les gens peuvent tout le temps trouver moins cher ! Mais après, il faut les poser... Des fois, c'est le même produit, mais ça n'est pas la même référence. C'est le modèle d'avant... Mais ça, oui, Internet !

- Interviewer : Mais vous continuez à mettre votre prix !

- Mais ce sont des prix corrects : ça n'est pas trop déconnant par rapport à Internet ! Mais on est plus cher : de toute façon, c'est ce que je dis à mes clients. "Si vous voulez trouver moins cher en matériel, vous trouverez moins cher !". Mais après, vous n'avez plus la garantie de la pose et il faut aller le chercher et tout ça ! Tous les petits services que l'on fait en plus, ils sont dans le prix quoi.

- Interviewer : Et les gens se laissent convaincre ?

- Ca n'est pas facile ; ça dépend des générations. Les générations, les gens de 30 à 40, c'est plus dur : ils sont plus sur Internet. C'est plus compliqué. Ils n'ont plus cette notion de notre service. Le prix avant tout ! »

Bernard, entreprise d'électricité plomberie

La défense du prix « juste » est un enjeu décisif pour les professionnels ; il est directement lié à leur capacité de faire un chiffrage de qualité malgré les forts aléas d'un chantier de rénovation.

« Certains chantiers, je vais très bien les estimer, et d'autres pas assez bien. Et vu que ça n'est que de la réno[vation], c'est purement de la réno[vation]... Parce que je travaille aussi avec un auto-entrepreneur qui est mon ancien apprenti - il se met à son compte, donc je lui donne un peu de boulot pour l'instant --, et c'est un chantier où j'ai chiffré pour deux jours de boulot et il va y passer une journée. Sur le principe, tant mieux, mais pour moi, je me

dis : "merde". On ne doit pas fonctionner comme ça. Donc, c'est bien pour lui, maintenant, c'est mal chiffré. Et là, le problème c'est que c'est de la faïence, c'est un peu particulier [...] C'est une faïence qui a été collée... c'est une maison qui a été faite dans les années 1990, donc les colles à l'époque, on ne savait pas trop. Est-ce que ça avait été peint derrière. Si ça n'avait pas été peint, on a beaucoup de mal à enlever, si c'était peint, ça s'enlève tout seul... Voilà : il y a plein de paramètres... [...] Mais des fois, on se dit : "Waouh ! Ça va s'enlever tout seul !"; Et en fait, ben non ! C'est un petit peu aléatoire. »

Hervé, entreprise de plaquiste

« Ben oui, la rénov[ation] tu as toujours un problème, tu as toujours.... Tu dis que tu vas poser ça, mais au final du compte, ça te prend de la place, donc tu vas rechanger, donc c'est..., tu t'adaptes en fait au chantier. [...] C'est plus cher ! C'est pour ça que c'est le double ! La rénovation, c'est le double du neuf, quasiment. »

Claudio, entreprise de maçonnerie

La première manière de procéder est de faire un chiffrage au plus juste pour que le chantier soit rentable ou, plus précisément, pour que l'activité annuelle lissée de l'entreprise (donc l'ensemble des chantiers) soit rentable. Le prix ne souffre alors presque d'aucune négociation :

« De 3 à 5 [% de remise], en fonction de la taille du chantier : alors, moi, je ne suis pas très remise. Ca nous arrive de le faire, mais c'est quand c'est franchement qu'on a estimé que le truc..., mais aujourd'hui, moi je n'ai jamais perdu un chantier parce que je n'ai pas voulu faire de remise [...] C'est ce que je disais à mon associé quand il est rentré dans la boîte, je lui disais : "Il ne faut pas jouer au jeu. Il faut dire au client : "mon prix, c'est mon prix, je l'ai bien fait dès le début". Parce que les clients si on leur fait une remise - ou alors il faut vraiment bien la justifier en expliquant où on va essayer de faire des économies sur le matériel, sur des choix - parce que sinon le client se dit : "Ah si j'avais rien demandé, je me serais fait avoir". Ils ont l'impression de se faire avoir ! Alors que ce n'est pas une question de se faire avoir : c'est juste notre marge. »

Gérald, entreprise de plomberie

La seconde manière de procéder est d'intégrer dans le chiffrage, en amont, le pourcentage de remise (dans notre petit échantillon cela semble plutôt concerner les travaux très standardisés et les sociétés d'une certaine taille avec une activité commerciale à part entière) :

« En fait on part à 66[EUR] le prix de base mais on fait une remise de 15 % donc 56 EUR, 10 euros du m<sup>2</sup>... »

Thierry, entreprise d'isolation

« On est commerçant aussi donc il y a toujours des petites remises que l'on peut faire mais ça reste hyper léger. On peut faire 100-150 euros. On ne peut pas faire plus de 5 %. »

Thibault, entreprise d'isolation de combles

Si globalement le montant des remises semble rester faible (autour de 5 %) c'est qu'il impacte directement la marge des professionnels et donc les bénéfices de leur entreprise.

« Y'a des années, on ne fait pas 1 % de bénéfice ! Et on est content, parce qu'on n'est pas en déficit. Une bonne année, c'est 10 %. »

Bernard, entreprise d'électricité plomberie

On voit donc se dessiner un lien étroit entre maîtrise du chiffrage des devis, prix affichés des équipements et matériaux et rentabilité de l'entreprise qui pose justement la question des modes de calcul des prix pratiqués.

En résumé, on distingue dans notre échantillon, deux manières principales de faire les prix. D'une part, on trouve des professionnels qui font leur prix au m<sup>2</sup> (plaquistes, comblistes). Ils ne s'intéressent pas au *ratio* main d'œuvre/matériaux puisqu'ils réalisent un calcul global de la prestation. Ils produisent des devis peu détaillé en raison de la simplicité des actions menées et calculent leur seuil de rentabilité par

rapport à des coûts fixes et à un taux de marge. La rédaction de devis est dans ce cas une tâche relativement standardisée qui inclut une remise exprimée en pourcentage du prix total.

**RENOVATION**  
BP [redacted]  
49 [redacted]  
Tél : 06 [redacted]  
E-mail : [redacted]@gmail.com  
Agence de Nantes : 44300 NANTES

ISOLATION DES COMBLES  
NETTOYAGE DE TOITURES

MME [redacted]  
RUE [redacted]  
44470 THOUARE SUR LOIRE

Siret [redacted] - APE [redacted]

Modalités paiement	Date	N° devis	
	06/09/16	ISOLATION	
Descriptif	Qté	Prix Unit. Euros HT	Prix Total Euros HT
ISOLATION DES COMBLES	84	14.50	1 218,00
COMPLEMENT LAINE DE ROCHE			
SOUFFLAGE EPAISSEUR 20 CMS			
ISOLATION DE LA TRAPPE			
CERTIFIEE RGE			
DEVIS VALABLE 1 MOIS			
MONTANT TOTAL H.T.			1 218,00
TOTAL TVA (8,5 %)			86,99
MONTANT TOTAL T.T.C EN EUROIS			1 294,99

Acompte de 30 % à la commande  
Date et signature précédées de la mention « bon pour commande »

ISOLATION DES COMBLES  
NETTOYAGE DE TOITURES

Devis N°: 578426 Date: 11/11/16

INFORMATIONS CLIENT  
NOM: [redacted] PRENOM: [redacted]  
ADRESSE: [redacted] VILLE: [redacted] CODE POSTAL: 44700  
TELEPHONE: [redacted] MOBILE: 07 [redacted]

DESCRIPTION	DURÉE	PRIX HT/CM	MONTANT HT
Scellement de la laine de roche de l'extérieur R = 32 cm Poutre et traverses de la table au niveau d'étage et dans le co. de la table	74	18	1332
TOTAL HT			1332
TOTAL TVA			73,26
TOTAL TTC			1405,26

ORGANISME DE FINANCEMENT  
MONTANT TOTAL H.T. 1332  
TOTAL TVA 73,26  
TOTAL TTC 1405,26

TYPE DE CHAUFFAGE: [redacted]  
SURFACE HABITABLE: 74

LE TECHNICIEN: [redacted] LE CLIENT: [redacted]

MOYENS DE PAIEMENT:  COMPTANT  FINANCEMENT

ORGANISME DE FINANCEMENT:

ANNULATION DE COMMANDE

Photo 1 : Devis de concurrents de Thibault, entreprise d'isolation de combles

D'autre part, on identifie des professionnels qui font leur prix selon le chantier (chauffagiste, électricien, plombier). Le prix varie alors selon la qualité et la gamme des équipements et matériaux. Il varie également en fonction de la rentabilité réelle ou supposée des chantiers antérieurs avec une notion de rattrapage d'un chantier à un autre pour lisser la rentabilité globale de l'activité annuelle. La concurrence s'exerce sur le prix horaire. Les éventuelles remises sont accordées soit en pourcentage du prix global pour les gros chantiers ou les clients fidèles soit en supprimant certaines lignes du devis ou en changeant d'équipement. Dans ce cas, le devis a une forte valeur ajoutée (chiffrage, calibrage, choix techniques, etc.) comme le montrent les Photo 2 et Photo 3, ci-dessous.

DEVIS N° : DE1611056

Adresse de chantier :  
13 bis avenue [redacted]  
M. ou Mme [redacted]  
44100 NANTES

Objet : VERSION 2

le 04/04/2017

Désignation	Qté	Un	Prix unit.	Montant H.T.
<b>TRAVAUX PLOMBERIE</b>				
- Déplacement.	1,0	F	50,00 €	50,00 €
- Réalisation tuyauterie d'évacuation en PVC 100-50-40-32 pour reconnector les sanitaires de la SDB du 1er étage (coffrage non compris)	1,0	Em	2 206,46 €	2 206,46 €
<b>Rez de chaussée</b>				
- Dépose et évacuation du WC, douche (MAL) et vasque d'angle, neutralisation des canalisations non nécessaires	1,0	Em	286,54 €	286,54 €
- Reprise (reconnection) tuyauteries EG/EF en cuivre des appareils sanitaires de la SDB du 1er étage (estimatif car il existe un faux plafond qui nous empêche de voir les canalisations)	1,0	Em	239,89 €	239,89 €
..... Sous Total .....				3 260,11 €
<b>Cuisine</b>				
R.A.S.				
..... Sous Total .....				
- Le maçon aura prévu 2 attentes EU de 100 au sol (WC+Mal)				
<b>Sous l'escalier RC</b>				
- Fourniture et pose d'un poste MAL (lave linge)	1,0	Em	100,31 €	100,31 €
..... Sous Total .....				100,31 €
<b>WC RC</b>				

Désignation	Qté	Un	Prix unit.	Montant H.T.
<b>Vidange installation de chauffage</b>				
Remise en eau et purge				
- Nettoyage et finitions gaz au radiateur de la cuisine				
<b>Salon</b>				
- Dépose et repose radiateur fonte côté jardin sur le mur de la cuisine	1,0	Em	143,86 €	143,86 €
- Dépose et repose du radiateur fonte mitoyen au mur de l'entrée	2	U	13,31 €	26,62 €
- Coude de réglage équerre à mémoire et isolement SAR, visser sur Ac. ou Cu. diamètre : 15/21	2	U	21,21 €	42,42 €
Ref 428304 COMAP				
- Robinet simple réglage droit à visser 15x21				55,90 €
Ref 419204 COMAP				
<b>Ancienne SDB RC</b>				
- Dépose et évacuation du radiateur fonte qui ne sera pas posé				
<b>Entrée</b>				
- Dépose et évacuation du radiateur fonte qui ne sera pas posé et condamnation des tuyauteries qui resteront partiellement visible si nous ne pouvons les supprimer dans le sous-sol	1,0	Em	71,34 €	71,34 €
<b>Cave</b>				
- Reprise tuyauteries cuivre A/R pour le radiateur côté Jardin qui sera posé sur le mur mitoyen à la cuisine	1,0	Em	610,28 €	610,28 €
<b>Chambre 3 et 4</b>				
- On ne touche pas aux radiateurs				
<b>2ème étage</b>				
- Réalisation tuyauteries A/R multicouche pour alimenter les radiateurs y compris nettoyage des tuyauteries acier	1,0	Em	65,14 €	65,14 €
<b>Salle de bain</b>				
- Pose d'un sèche-serviette y compris robinetterie	1	U	122,35 €	122,35 €
- Sèche serviette PRIMEO2 tubulaire, finition epoxy blanc, h1322xL500, 603W, garantie 5 ans				
Ref PRL050BZ5010001 ALTRERNA / CEDEO				
- Coude de réglage équerre à mémoire et isolement SAR, visser sur Ac. ou Cu. diamètre : 15/21	1	U	13,31 €	13,31 €
Ref 428304 COMAP				
- Coude de réglage équerre à visser 15x21	1	U	14,63 €	14,63 €
Ref 418204 COMAP				
..... Sous Total .....				1 017,73 €

DEVIS N° : DE1611056

Plomberie - Chauffage - Electricité

Désignation	Qté	Un	Prix unit.	Montant H.T.
<b>Parentale, amis et dressing</b>				
- Fourniture et pose d'un radiateur y compris robinetterie	3,0	Em	69,86 €	209,58 €
- Radiateur acier QUATTRO, blanc, h900xL800, type21, 1401W				
Ref 3Q21908PL				
- Radiateur acier QUATTRO, blanc, h900xL600, type21, 1051W	2	U	287,00 €	574,00 €
Ref 3Q21906PL				
- Coude de réglage équerre à mémoire et isolement SAR, visser sur Ac. ou Cu. diamètre : 15/21	3	U	13,31 €	39,93 €
Ref 428304 COMAP				
- Corps de robinet équerre 15x21 thermostatique KV réglable	3	U	23,28 €	69,84 €
Ref 013G0013 DANFOSS				
- Tête thermostatique RA standard 2990	3	U	27,88 €	83,64 €
Ref 013G2990 DANFOSS				
..... Sous Total .....				1 218,99 €

Total HT :	15 139,82 €
Total TVA :	1 513,98 €
Total TTC :	16 653,80 €

Validité du devis : 3 mois  
Acompte de 30% à la commande : 4996€  
Banque : [redacted] Guichet : [redacted] N°Compte : [redacted] C/c Rib : [redacted]  
IBAN: FR76 [redacted] BIC: [redacted]

Assurances Responsabilité Civile et Décennale :  
N° contrat POLYBAT [redacted]  
Cabinet MOITIER & CARRIERE - GENERALI, 9 Qual l'Herminier - BP 1124, 44211  
PORNIC Cédex

Le : .....  
Le client

(Dater et faire précéder la signature (et cachet pour les professionnels) de la mention "Bon pour accord")

Photo 2 : Devis de l'entreprise de Gérald, entreprise de plomberie

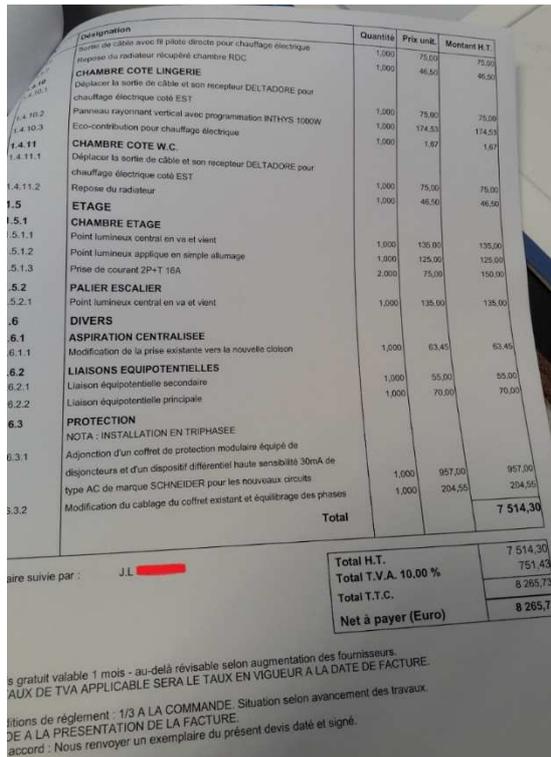
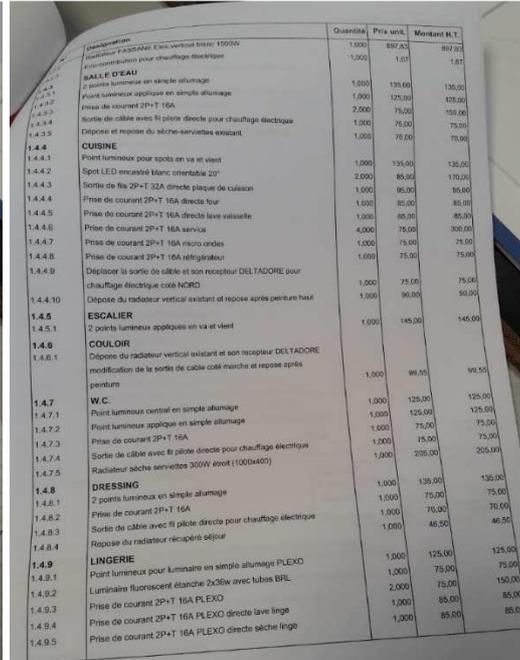
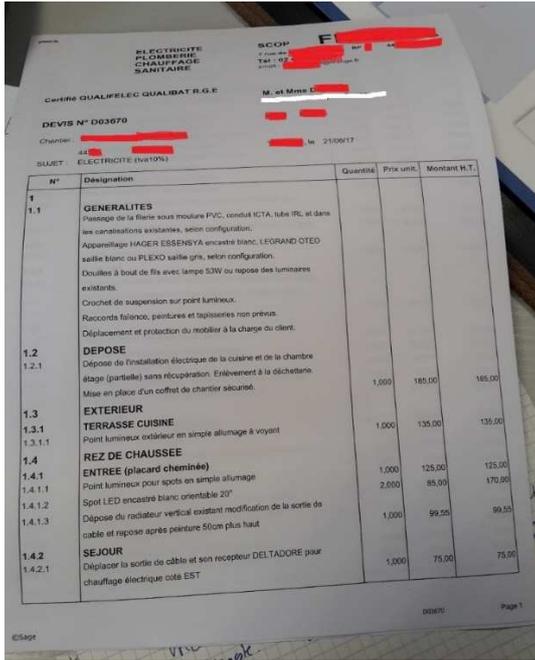


Photo 3 : Devis de l'entreprise de Bernard, entreprise d'électricité plomberie

### Les calculs de rentabilité

De nombreux moyens existent pour ajuster le prix d'un chantier particulier à la nécessité de rentabilité des entreprises : de l'estimation empirique du nombre de chantiers à réaliser à celle du nombre d'équipements nécessaires à vendre pour faire « son année », la gamme des variables d'ajustement est large :

« Et moi, la main d'œuvre, ce n'est pas ce que je préfère, je préfère, comme beaucoup de plombiers, vendre du matériel, c'est principalement là-dessus qu'on va gagner de l'argent, en tout cas chez les plombiers. Si je vends une chaudière, j'ai gagné ma journée, largement, j'ai même gagné ma semaine. »

Didier, entreprise de plomberie et chauffage

Certains développent un calcul très outillé des coûts de l'entreprise et des objectifs de vente annuels :

« J'ai mon petit tableau de bord et je sais que de toute façon avant même de commencer le mois, je dois faire un bénéfice de presque 12 000 euros pour couvrir tous les frais fixes, les salaires, les prêts en cours, les charges de téléphone, les assurances, les voitures, notre salaire à nous, nos charges RSI. Je sais qu'avant même la fin du mois, il faut que l'on ait fait 12 000 euros de bénéfice, pas de chiffre d'affaire donc euh...faut y aller !!!

- Interviewer : Pour faire 12 000 euros de bénéfice, faut faire combien de chiffre d'affaires ?

- Faut faire à peu près 18 000 euros. »

Josiane, entreprise d'électricité

« En gros mon équipe, elle sort du magasin, il y a un forfait équipe, je ne peux pas travailler à l'heure parce qu'après dans les heures de chantier, il y a les trajets, faut aller à la déchetterie pour jeter, donc moi c'est un forfait d'équipe. Moi, mon équipe dans la journée, elle va au chantier, à la déchetterie et quand elle revient ici, elle prépare et elle charge le chantier du lendemain. Je sais combien les gars me coûtent par jour, j'applique le coût de mes gars plus les marges. Donc globalement, je vais chiffrer le même coût pour un chantier de 30 ou de 50 m<sup>2</sup>, c'est juste la marchandise qui va différer sinon ce n'est pas cohérent, sinon j'ai des chantiers qui sont ultra positifs et des chantiers qui sont déficitaires, je ne trouve pas ça juste pour mes clients, et pour moi non plus.[...] Moi, je n'ai pas de coef sur ma marchandise parce que je n'ai pas de perte [...].

- Interviewer : Du coup, quand vous dites les coûts de vos gars plus votre marge, du coup, c'est une marge nette de l'entreprise, je ne sais pas c'est peut être délicat, je ne me rends pas trop compte, mais c'est quel ordre de grandeur pour faire tourner votre entreprise qui compte quand même 9 personnes ?

- Il y a une marge forcément. C'est pour ça que l'on ne peut pas mettre le coût horaire, parce que si on le ramène au coût horaire, ça semble élevé pour les gens. Pourquoi ? Parce que dans cette somme-là, il y a le magasin, la communication... [...] C'est à dire qu'il ne faut pas raisonner et c'est l'erreur que font beaucoup d'entrepreneurs et c'est pour ça qu'il y a de boîtes jeunes qui se cassent la gueule, alors je ne dis pas que je suis plus malin que les autres, mais en fait faut jamais regarder en coefficient multiplicateur. Je prends un exemple très simple : ma belle-mère qui tenait des cafés toute leur vie à Nantes, elle me disait "on fait 95 % de marge sur un café quand on fait 50 % de marge sur une bière" donc elle nous soutenait que c'était plus rentable de vendre du café parce qu'il y avait 95 % de marge. C'est faux, un café, vous le vendez 1,20 euros donc si vous faites 1 euro de marge, c'est super mais il va falloir vendre beaucoup de cafés. Si vous vendez une bière 3 euros et que vous faites que 50 % de marge, il y a 1,50 euros pour l'entreprise. Dans le bâtiment, c'est pareil, peu importe le coefficient multiplicateur, il y a un coût d'achat et il y a un coût de main d'œuvre, la main d'œuvre marge donc effectivement ce qui est difficile aujourd'hui, c'est quand on attaque une année, moi je sais que je mets mon taux de rentabilité par rapport à ma main d'œuvre sur un jour sur deux donc 50 % de l'année pleine, je paye et je sais que si je remplis tous les jours de l'année sans aucun problème, là je suis en positif et je vais gagner de l'argent. Par contre, le risque, c'est que l'on n'est pas sûr de remplir tous les jours. »

Thibault, entreprise d'isolation de combles

Les coûts de structure dont il est question peuvent soit être intégrés au prix horaire soit faire l'objet d'une ligne de devis à part :

« Dans nos ouvrages, on a un 0,1 "divers" et 0,1 "divers"..., quand j'envoie mes factures à mon comptable, je lui mets bien tout ce qui est plomberie, chauffage, électricité..., et "divers" ? Ça va être la colle, les protections, les fixations, le consommable : tout ça. Et ça, je fais mon total de "divers" et si il y a une cote mal taillée, je dis : "je divise ça par tant", je ne sais plus, on l'avait fait avec le nombre d'ouvrages grosso modo qu'on faisait et on disait : "il faut qu'on demande tant, grosso modo, pour amortir tous ces trucs-là". Et le client il ne voit pas ! Et ça c'est sûr, il ne faut pas le lui mettre parce que c'est matière à discussion. »

D'autres considèrent que c'est le nombre d'heures facturées qui détermine la rentabilité d'un chantier :

« Ce n'est pas là-dessus [la négociation des prix avec les fournisseurs de matériaux] que l'on compte pour qu'un chantier soit rentable. Le but d'un chantier rentable, c'est d'aller plus vite que le nombre d'heures que l'on avait programmées. C'est là-dessus que l'on peut gagner, pas sur le matériel. C'est là-dessus qu'il faut être bon. C'est trop dangereux, on met son entreprise en danger à ce train-là. »

Josiane, entreprise d'électricité

D'aucuns intègrent ces coûts dans les marges réalisées sur les matériaux :

« Au départ, j'estime, on estime que les matériaux prennent 30 % -- voilà ! Un tiers/deux tiers : ce sont les ratios qu'on nous donne au départ. Ce que j'ai fait, c'est que j'ai estimé que ça représentait 1/3 - 2/3 de mon chiffre d'affaire, si on veut faire simple. Après, j'avais regardé sur *Batiprix*, les temps de réalisation -- je ne sais pas si ça vous parle ? -- des cloisons, temps de réalisation des rampants, des plafonds, etc. Ces temps-là, ça vous donne un chiffre, que j'ai multiplié moi par mon tarif horaire... Ça me donne tant du m<sup>2</sup>. C'est comme ça que j'ai commencé... et après j'ai affiné le truc. Parce que c'était aléatoire. Là, maintenant, j'ai pris mon temps de réalisation et j'ai pris mes prix d'achat de matériaux que j'ai multipliés par 1,30, parce que j'ai estimé que c'est 30 % de marge que je faisais sur... Voilà. Donc ça : il a fallu que je chiffre chaque matériau sur 1 m<sup>2</sup> de Placo... c'est du temps à y passer au départ. Cloison, plafond, machin... Parce qu'on avait aussi la possibilité de prendre sur *Batiprix* le chiffre qu'il y avait au bout... Mais moi, j'ai fait partie aussi de l'APPML -- l'Association des Plâtriers Plaquistes de Maine et Loire -- qui, eux, m'ont sorti des déboursés de prix. Voilà. Une moyenne de tout ce qui se faisait..

- Interviewer : Quand on dit "déboursé", c'est ce que le client va payer ?

- Oui, c'est ce que le client va payer pour 1 m<sup>2</sup> de placo, 1 m<sup>2</sup> de briques plâtrière... Y'avait vraiment tout. On avait le droit à ce déboursé au départ pour pouvoir se placer sur le marché. [...] Après, il fallait trouver des coefficients multiplicateurs pour pouvoir avoir un prix cohérent avec le chantier. [...] On est obligé de faire avec l'existant. Donc, par rapport à ça, moi j'ai estimé qu'il fallait mettre un coefficient de complexité du chantier. C'est donc pour ça que j'ai des prix de rénos simples et des prix de rénos compliquées. Je peux dire que sur une réno très compliquée, je vais faire 50 % de mieux. C'est vachement aléatoire : c'est mes petits trucs à moi. Et puis aussi, il y a la complexité de l'approvisionnement : j'ai travaillé dans des maisons, fallait carrément passer sous un truc pour passer les plaques ou passer par une sorte de trappe. Ou on était encapsulé : on ne pouvait pas découper les matériaux à l'intérieur. Il fallait sortir dehors, couper dans le camion. Est-ce qu'on peut garer le camion. Donc on est obligé de l'intégrer. [...] Moi, en plus, j'ai des tarifs intra-muros et des tarifs extérieurs au périph. »

Hervé, entreprise de plaquiste

« De toute façon, c'est là-dessus [les produits] qu'on peut vraiment augmenter notre marge : nos heures, elles ne sont pas extensibles. Les gars, ils font tant d'heures, et je ne peux pas vendre plus d'heures... Je peux augmenter mon taux horaire, mon machin, mais globalement, c'est difficile de vendre plus d'heures qu'il y en a dans la journée ! Je pourrais mettre 16 heures pour une journée de 8 ! Mais je ne vends plus 16 heures, j'en vends huit, mais à 100 euros de l'heure. Notre marge, elle se fait sur notre MO, mais c'est ce qu'il y a de plus dur parce qu'on a des temps morts, des zones, des chantiers où on a plus de temps donc c'est pour ça que notre marge sur le matériel elle est importante. Mais ça le client lambda... mais dans nos métiers, ça devient problématique ! [...] Et, nous, il y'a des produits qu'on trouve sur Internet moins cher TTC que ce qu'on trouve hors taxe chez notre fournisseur. Donc, on leur dit aux fournisseurs : certains réagissent et ils commencent tous à bien réagir [...] ils ont pris conscience du truc. [...] Mais aujourd'hui, nous le souci, c'est que cette marge là, ça n'est pas que du bonus ; cette marge-là, elle comble nos déficits sur notre main d'œuvre, sur notre machin... donc, si on en a plus demain, ça ne sera plus 52 euros mon prix, ça va être 70 euros ! Et va falloir qu'on y arrive : parce qu'on ne fera rien contre Internet ! Même Saint-Gobain, il ne fera rien contre Internet ! »

Gérald, entreprise de plomberie

Pour le calcul des marges sur les matériaux et équipements, on distingue 2 logiques sur la base des entretiens réalisés :

- Ceux qui margent à 1,X et donc qui partent du coût d'achat des matériaux et ajoutent une marge (cf. Tableau 55, p.134).
- Ceux qui regardent leur marge brute (ce qui reste sur le prix facturé), ils parlent en % du prix de vente (cf. Tableau 55, p.134).

La complexité de chiffrer un chantier de rénovation pour obtenir un prix apparait donc comme une réelle compétence des professionnels, et ce quelle que soit la méthode retenue. On touche du doigt la difficulté d'intégrer dans les prix pratiqués l'ensemble des aléas du chantier et de les faire accepter par les clients, puis de les faire payer. La réflexion sur la disparition possible des marges sur les produits et matériaux au profit d'une augmentation des prix de la main d'œuvre, pourrait constituer une solution au problème actuel de la comparabilité des prix pratiqués. Dans ce nouveau schéma de prix, les prix de la main d'œuvre seraient l'unique variable d'ajustement pour différencier les professionnels.

Il est également intéressant de retenir que le prix n'inclut pas tous les éléments à prendre en compte. En effet, l'incertitude relative aux chantiers de rénovation abrite de nombreux autres ajustements qui ne sont pas intégrés au prix pratiqué mais viennent en complément du prix convenu sur le devis, même si ces ajustements sont parfois invisibles pour le particulier :

« Je ne transige pas trop sur mes prix selon que vous soyez archi ou pas. Pas de choses comme ça. On n'a pas de prix spéciaux. Les prix spéciaux, c'est en fonction du travail. Après, c'est la relation qui fait la différence : des fois on a des bonnes relations, d'autres fois non. On va être souples sur les chantiers. Des fois, on va perdre du temps en attendant d'autres corps de métiers, on va pouvoir faire un petit truc en plus..., poser une porte en plus, accepter de faire une modification : des trucs comme ça. »

Hervé, entreprise de plaquiste

Enfin, dernier élément qui permet d'ajuster l'activité au marché, c'est la pratique du travail non déclaré. Rares sont les personnes interrogées qui ont admis le pratiquer quand bien même la pratique est unanimement reconnue comme très fréquente chez les confrères. Ceux qui ont accepté d'en parler estime que cela représente 5 à 10 % de leur chiffre d'affaires et cet argent permet des achats de consommation de type loisirs (vacances notamment).

« Interviewer : le black, ça représente combien ?

- Comment ça ? De quoi vous parlez ?! [Rire gêné] On ne compte pas quoi ! C'est quelque-chose que je ne compte pas : je m'arrange pour que ça passe sur les chantiers. Mais ça représente..., ça représente mes vacances au ski.

- Interviewer : Oui, c'est ce qu'on nous dit : ce sont les vacances qui se payent en billets.

- C'est ça ! Quand on est en vacances, on est en vacances ! Full option ! C'est toute la famille : on part à 6... »

Entretien volontairement totalement anonymisé

## Les rapports avec les fournisseurs

Concernant les matériaux et équipements, les marges de manœuvre pour négocier des prix d'achat avec les négociants ou fabricants de matériaux et équipement sont très limitées. Les augmentations sont décidées de manière unilatérale et les remises négociées restent marginales :

« Les fabricants augmentent une à deux fois par an, alors eux par contre ils se sont plaisir, parce que des fois, on a des augmentations de 10 %. C'est énorme ! Alors quand on a des clients qui nous demandent de baisser les prix et que l'on a les fabricants qui augmentent, je ne vous dis pas [...] On est servi. Tous les ans, on essaye de renégocier. Tous nos achats de matériels, on les prend essentiellement chez un même fournisseur. Le fait d'être chez un fournisseur, ça nous donne plus de poids, on essaye de leur dire "hé, tu essayes de me faire quelque chose". Une fois par an, on essaye de remettre les compteurs à zéro et puis après des fois, quand on fait des devis sur des produits un peu plus spécifiques, on

demande un devis au client et puis, une fois que le devis revient signé, et puis on demande de faire un plus, c'est un peu comme ça que ça fonctionne. [...] Si on se plante sur les temps, si on a mieux négocié son matériel, on peut se rattraper. Maintenant, c'est plus de savoir, est-ce que l'on a bien chiffré au départ, c'est plus ça qui joue... je ne pense pas que l'on puisse s'amuser à taper sur le dos du fournisseur pour rattraper ses bêtises. Si on a mal chiffré et bien tant pis pour sa pomme ! On fera mieux la prochaine fois... Faut bien qu'ils gagnent leur vie aussi. »

Josiane, entreprise d'électricité

Certains professionnels ont adoptés des stratégies d'achats diversifiés (à plusieurs fournisseurs) :

« Alors, on a 3-4 fournisseurs différents. Avec un bordereau de prix établi avec eux, pour un temps donné, quand il y a des hausses on revoit. Mais on s'est rendu compte que quand l'un augmentait ses prix, l'autre, il s'alignait, et du coup, on virevolte. Mais là, avec la formation que je fais, le formateur disait que ça serait peut-être pas mal de négocier des prix à l'année pour avoir..., par rapport à nos derniers bilans, on sait combien on utilise de matériaux à l'année et il disait de dire aux gars : "L'année dernière, je t'ai commandé pour tant : quel prix tu me fais pour ça et si je dépasse, tu me fais 2-3 % à l'année, un avoir". Et il me dit très bien que si vous y arrivez, il vous fera les pourcentages et si vous n'y arrivez pas, ça ne l'a pas engagé... »

Stéphanie, entreprise de plaquiste

D'autres préfèrent au contraire limiter le nombre de fournisseur pour négocier un plus gros volume :

« On a toujours les mêmes fournisseurs. En fait, Néo Vivo [entreprise commerciale de rénovation], c'était mon schéma d'entreprise donc je suis parti sur les mêmes fournisseurs et il m'a beaucoup aidé dans la négociation de prix donc j'ai eu des bons prix. »

Thierry, entreprise d'isolation

D'autres encore ont fait le choix des achats groupés (via des groupements ou des coopératives d'achat) pour essayer de mieux négocier leurs prix d'achat.

« On travaille avec plusieurs fournisseurs et sur certains produits phares, type chaudière, des trucs comme ça, on a des prix à l'année.

- Interviewer : Et vous le refaites tous les ans en fonction du volume ?

- C'est ça ! C'est du matériel récurrent ; sinon, on négocie des remises sur des marques... Après, on n'a pas de fournisseurs attirés : on ne veut pas mettre tous nos œufs dans le même panier.

- Interviewer : Vous n'êtes pas dans un groupement d'achat ?

- Si, on est avec la SACAY. [coopérative d'achat du 44]..., bon, on y va doucement... Mais on fait de plus en plus... [...] on a adhéré et puis à la fin, c'est comme si ça nous appartient quoi ! une sorte de SCOP, mais pour l'achat ! »

Bernard, entreprise d'électricité plomberie

« Après, nous, on fait partie d'un groupement d'achat. Depuis deux ans maintenant : le GECAP 44. On est 70 plombiers et électriciens. C'est un groupement 50/50 plombiers/électriciens : ce qui permet de..., on négocie des prix à l'année auprès de nos fournisseurs traditionnels -- Cédéo, voilà --, ça n'est pas une centrale d'achat où on achète à une coopérative : nous on achète chez nos fournisseurs, mais on a négocié des prix à l'année. »

Gérald, entreprise de plomberie

Selon le corps d'état et l'organisation des professionnels, les fournisseurs peuvent s'occuper de la livraison sur le chantier, ce qui leur confère un rôle décisif auprès des professionnels de la rénovation. En effet, le retard de livraison peut s'avérer crucial pour la rentabilité d'un chantier sous-dimensionné en termes de main d'œuvre. Le fournisseur de matériaux joue également un rôle important en termes de trésorerie selon qu'il reprenne plus ou moins facilement des matériaux non utilisés :

« Oui, et puis, nous quand on a un chantier, on fait livrer la marchandise sur place. Si on a trop, on le ramène aux fournisseurs et ils le déduisent de la facture. »

Stéphanie, entreprise de plaquiste

La marge de manœuvre pour négocier avec des fournisseurs est d'autant plus limitée qu'il n'est pas si aisé que cela d'en changer. Il y a en effet un coût caché non négligeable afféré à ce type de décision :

« Vous êtes obligé d'être un peu... fidèle..., c'est des choix de stratégie mais je ne peux pas être le Leclerc de tout et puis quand vous développez des relations avec un commercial, il faut apprendre le catalogue, faut apprendre les tarifs, tout rentrer dans nos machines... C'est du lourd quoi !

- Interviewer : Changer de produit, c'est un sacré coût en fait. Administratif...

- Vous commandez, vous n'avez pas l'habitude de travailler avec lui, le poêle il arrive, il lui manque des morceaux. Le commercial, tu lui dis qu'il manque des morceaux, il te dit que t'as pas regardé dans le tarif, après une fois que t'as le poêle, il faut que tu regardes où tu l'installes, que nous on envoie ça, ça ou ça... Ah merde ! Tu peux me dépanner quand ? Huit jours... Après vous êtes content d'avoir cette marque dans le magasin parce que le confrère, il ne l'a pas : voilà ! »

André, entreprise de pose de poêle à bois

Le rapport avec les fournisseurs peut également se jouer à une échelle géographique en lien avec les licences de revente. Ainsi, le fait qu'un fournisseur accorde une licence exclusive de revente sur un territoire donné confère une spécificité que le professionnel peut valoriser auprès de son client. La variation de la zone géographique « protégée » d'éventuels concurrents par ce type d'accord d'exclusivité est donc à la discrétion du fournisseur, ce qui renforce encore la dépendance des professionnels :

« Après, on rentre très vite dans le truc marchand : parce qu'au début, quand c'est tout neuf, ils vous disent : "Vous serez tout seul [à vendre notre produit] !". Puis après, vous serez tout seul juste sur la surface de votre main. Et trois mois plus tard, vous apprenez que votre concurrent vient de vous bouffer deux doigts. Et puis des fois, avec votre fournisseur, il ne vous reste plus qu'un ongle. Mais c'est pas grave, j'ai passé le cap. Vous voyez la boîte MCZ, par exemple, qui vient d'Italie : je pense qu'en Vendée, il y a 14-15 ans, elle avait été la première à mettre un appareil à granulés en marche dans mon magasin, donc j'en ai vendu sur Nantes, un peu partout, et maintenant, ils ont développé un autre circuit de vente, et du coup, je n'ai plus le droit d'aller en vendre à Nantes. Vu qu'on ne signe pas de contrat, que c'est du verbal et tout, donc je me suis quand même renseigné, mais s'ils me disent de ne plus y aller, je n'y peux rien. »

André, entreprise de pose de poêle à bois

Comme on l'a déjà évoqué dans la section 8.7 Prix affichés dans les devis (p.147), les fournisseurs influent également, de manière indirecte, sur la marge que les professionnels appliquent à leurs matériaux et équipements. En effet, on l'a mentionné, l'affichage d'un prix public pour les industriels et négociants constitue un enjeu fort pour négocier le prix avec le client final. Or ce dernier admet de plus en plus difficilement que les professionnels margent sur les produits. Ce qui, pourtant, constitue actuellement une pratique normale de la profession :

« Là, je me suis rendu compte avec mon comptable, quand je suis allé faire le bilan de mes activités en tant qu'auto-entrepreneur, je lui ai amené ma compta de trois ans, que je tenais, moi, avec un petit peu précisément, je mettais le carburant, le machin, les achats, et où je me suis rendu compte que la première année, je n'avais pas fait de marge sur le matériel en fait. Donc lui, il me dit : Ah ben, ce n'est pas bien, ça, il faut faire au moins 1,2, et quand même, il a dit, au bout de 3 ans... L'année d'après, j'avais un peu rectifié, j'étais arrivé à 1,1 ; 1,2. L'année d'après, encore un petit peu mieux, et là, je viens de faire un bilan, il y a 15 jours, et là, c'est bien, j'ai capté, donc je fais les prix indiqués prix publics chez mes fournisseurs qui sont souvent les mêmes que les catalogues des fabricants, ils font moins cher mais... Et bien souvent, je rajoute même 10 %. »

Didier, entreprise de plomberie et chauffage

## Les évolutions réglementaires

Sur le segment de la rénovation des bâtiments, les évolutions réglementaires sont actuellement moins fortes que dans le neuf. La Réglementation Thermique Bâtiments Existants (RTE<sup>x</sup>)<sup>89</sup> est moins exigeante que la Réglementation Thermique Bâtiments Neufs (RT2012). Ce qui impacte davantage les pratiques des professionnels, en plus des obligations liées à l'administration des entreprises (mentionnées dans la section 8.2, p.137), ce sont :

- les évolutions des avis techniques (certificat de performance d'un système constructif vis-à-vis des exigences réglementaires précisant les conditions d'utilisation) et des normes de mise en œuvre des matériaux et équipements (les Documents Techniques Unifiés DTU) ;
- les innovations techniques introduites par les industriels (cf. section 8.11, p.158).

Pour ce qui concerne les avis techniques et les normes, leur connaissance est très hétérogène parmi les professionnels. Certains professionnels utilisent ces références comme un argument commercial – souvent dans le cas d'entreprises ultra-spécialisées d'une solution technique et/ou d'une niche commerciale (ex : laine de roche, poêle à bois). Cette spécialisation rentabilise le temps passé pour maintenir la connaissance des règles de l'art, qui devient alors un outil de différenciation par la qualité vis-à-vis des concurrents :

« Mes clients, ils ne sont pas du bâtiment. Pourquoi ils m'écouteront plus moi qu'un autre ? Moi j'ai l'avantage d'être spécialiste et j'ai l'habitude d'étayer ce que je dis, on laisse des docs et voilà... j'ai qu'un produit, mon CSTB il est là, mes gars ils l'ont tous avec eux, ils le connaissent. Quand mes clients me disent "Mais l'autre, il m'a dit ça", on prend les feuilles, on regarde ensemble, c'est écrit noir sur blanc sur le cahier du CSTB, "moi je vous ai dit et c'est marqué, l'autre il vous a dit une bêtise et forcément ce n'est pas marqué". Fin de débat. Il voit que je ne me suis pas moqué de lui. Je travaille avec [XXX, fabricant de matériaux], leurs docs sont hyper bien détaillés et on les donne à chacun de nos clients. On leur dit "voilà, c'est telle résistance, telle qualité de produit", on donne la doc, et il n'y a pas d'ambiguïté et le client il est forcé de nous croire parce que c'est marqué. [...] Les DTU sont sur le site [XXX, fabricant de matériaux]. Et aujourd'hui, on en est là. Mais a priori ma démarche est rare, et pourtant c'est ultra simple. »

Thibault, entreprise d'isolation de combles

D'autres professionnels n'ont jamais entendu parler des documents réglementaires ou ne veulent pas en entendre parler :

« Les gens, le DTU, ils ne connaissent pas, hein ! Ils ne savent pas que ça existe, un DTU. Un document unique, ils ne savent pas ce que c'est, hein ! Un document unique, ils n'y connaissent rien, hein ! Ils ne savent pas. C'est fou. »

Guy, entreprise de couverture

« Tu as des vieux, ils commencent à en avoir marre, je crois, du système. Là, on a pris un intérimaire pour trois semaines, seize ans d'artisanat qu'il avait, et on voit qu'il travaillait juste pour son salaire quoi, c'est tout, basta quoi ! [...] Moi, je crois que les anciens, ils n'ont en rien à faire des nouvelles normes. »

Claudio, entreprise de maçonnerie

À la difficulté pour les professionnels de suivre l'évolution des normes s'ajoute celle de leur prolifération et de leur empilement pas toujours raisonné. En effet, certains textes initiés sans concertation par des acteurs (publics comme privés) du secteur aboutissent en pratique, sur les chantiers, à une impossible mise en œuvre, doublée d'une incompréhension quant aux finalités poursuivies :

« Des fois on ne comprend pas la finalité de certains textes : y'a des choses que vous allez avoir en DTU mais vous ne comprenez pas pourquoi. [Par exemple] quand j'ai passé mon *Qualibois* [certification métier], y'a 6 ans-7 ans : un des experts qui m'a fait passer, je l'ai interrogé sur la nécessité de ventiler les tubages. Et il m'a dit que la première année où les

---

<sup>89</sup> La réglementation Thermique dans l'existant dite « par éléments » préconise simplement un niveau minimal de performance des produits installés.

tubages sont arrivés, on ne savait pas ce qui allait se passer, donc on a dit qu'on allait ventiler les tubages. Et je lui demande s'ils ont fait des contrôles, s'ils ont testé... Il dit que non, jamais, et je leur dit : "Vous vous rendez compte que vous nous emmerdez grandement maintenant" [...] Plein de petits trucs comme ça, qui pour nous, sont emmerdantes pour être dans le respect des textes. Comme vous le dites : ventilez un tubage, plus personne ne sait d'où ça vient. Et moi le gars, il me dit : "On l'a mis une année et depuis c'est resté". »

André, entreprise de pose de poêle à bois

On observe également que le mode de gouvernance des comités d'experts (représentativité et participation des différents acteurs) chargés de faire évoluer ces textes a un réel impact, comme l'illustre l'extrait d'entretien suivant :

« Après, chez vous, je vais vous faire une super installation, je vais faire un tubage, et je vais devoir mettre une belle plaque signalétique à côté du poêle, à côté de votre belle tapisserie... Alors on va me dire que je peux la mettre dans le grenier, sur le béton. C'est ça ! Le ramoneur, il va aller voir à chaque fois ! Bien sûr ! Il va monter là-haut avant de commencer à travailler. Là c'est l'inquisition d'un autre corps de métier qui est venu avec nous, puisque chez vous, au CSTB, c'est les plombiers qui sont plus représentés que les gars de la cheminée. Nous, le problème, c'est que nous les gars de la cheminée, on n'a pas d'instances représentatives, [...] [Les plombiers], ils réagissent vis-à-vis de leur plomberie. Mettre un plaque signalétique dans une chaufferie, ça ne pose pas de problème ! Moi si sur un tubage, je vous plaque une plaque signalétique en plein sur le mur, vous allez me dire : "Attendez ! Je ne vous réglerais pas... On va aller la mettre dans le grenier ». C'est ça ! Et le ramoneur va aller voir ?! Ou sur le toit ! Des petites choses où le bon sens n'a absolument aucune place.

- Interviewer : C'est une règle importée de la plomberie et qui s'applique à vous...

- J'ai supputé que ça venait de la plomberie parce que nous, ça n'existait pas ces plaques signalétiques, c'est une apparition des derniers DTU... Mais je fais partie des irréductibles gaulois, autant la sécurité avec un grand "S" d'accord, mais autant plein de petits aléas à la con, dont je le répète : y'a pas d'école générique, ça vous est parachuté sans que vous n'ayez compris le pourquoi du comment. Et bien sûr, le lendemain, sur le premier chantier que vous allez tomber, bein justement, il faut marcher sur cette ligne jaune parce qu'on ne peut pas faire autrement. Parce que si je vous dis qu'il faut que je casse la moitié de votre salle de bain pour faire ci ou ça... »

André, entreprise de pose de poêle à bois

## Les innovations techniques

Concernant les innovations techniques introduites par les fabricants, il faut d'abord savoir qu'elles obéissent souvent à une forte contrainte bien comprise des industriels : le relatif conservatisme des professionnels du bâtiment et leur aversion au changement dans leurs pratiques professionnelles (Renauld-Giard, 2016, 2015). Souvent, pour limiter le frein que cela représente, les industriels conçoivent leurs produits innovants en limitant au maximum l'impact sur les conditions de pose et les gestes métiers afin d'augmenter les chances que le produit soit adopté par la profession. Il faut que l'innovation puisse s'insérer dans la réalité des modes de transmissions des connaissances entre l'industriel et le poseur, qui se résume au quotidien à un échange téléphonique, de plus en plus agrémenté de photos, mais qui ne permet pas de rentrer dans trop de détails et implique une forte culture partagée entre les acteurs :

« Si on a des nouveaux produits, de nouveaux protocoles, on fait comme tout le monde, Internet, on se renseigne, on téléphone, le commercial : "Tu nous envoies le produit, qu'est-ce que tu connais sur le produit ?" Nous, entre-temps, du coup, si c'est neuf aussi, du coup, on dit : "Non, on ne sait pas trop", donc fournisseur, clac clac, clac, fabricant, tac, tac, il prend les notions, tac, après on en discute : "Là, on le tient comme ça, là, ce que vous disiez, la pérennité dans le temps, comment ça peut..., est-ce que ça va tenir, est-ce que tu crois que le matériau est suffisant ?" Après, au niveau des prix : "est-ce que le cote n'est pas trop important à mettre en œuvre par rapport à ce qu'on a déjà ? Est-ce qu'on connaît les avantages par rapport au produit, les inconvénients" Voilà. Tout ça, ça se gamberge. Et

le manuel après, le manuel, comme on dit, il n'y en a pas. C'est un savoir-faire, et un savoir-faire un peu...

- Interviewer : Tout le boulot là de connaissance technique via les manuels, la discussion avec le commercial et tout ça, en gros, c'est combien de temps, quand tu as un nouveau matos qui arrive pour réussir à l'utiliser convenablement ?

- Oh, un chantier, deux chantiers, quoi !... Un chantier, deux chantiers. Selon les produits. Après, les choses [...] On ne voit que les images ! [...] On voit ça comme ça. "On met ça comme ça ? Oui, c'est comme ça" souvent, oui. C'est déjà similaire, on connaît, il y a des..., comment, des équivalences à tel ou tel autre produit, les protocoles sont un peu similaires, si tu veux. [...] Les nouveaux produits, on teste, on essaie, on regarde, voilà. Les nouveaux protocoles, voilà. On aime bien les nouvelles colles, les nouveaux.... On change quand on trouve mieux, on change. »

Guy, entreprise de couverture

### **La qualité et les pratiques professionnelles sur le chantier**

Le rapport des professionnels aux nouvelles normes et aux innovations pose la question de la formation et de la transmission des savoir-faire et de la reproduction des « bonnes » comme des « mauvaises » pratiques :

« Interviewer : Et là, ce genre de technique, c'est toi qui apprends, comment tu fais pour...

- Tu regardes : "Tu as fait comment, tu as fait comme ça ?" Bon, avec des gens avec qui tu n'es pas en concurrence directe, bien sûr, évidemment, sinon personne ne passe d'info, hein ! Quand tu trouves des trucs, tu ne vas pas divulguer. »

Guy, entreprise de couverture

On voit resurgir dans cet extrait d'entretien, le problème de la concurrence entre professionnels d'un même corps d'état qui ne facilite évidemment pas les échanges. On retrouve ce même problème de partage de connaissances entre les différents corps d'état : véritable serpent de mer du secteur du bâtiment, la gestion des interfaces chantier se pose :

« J'ai appris qu'il y avait un décret en 2013 sur une VMC..., c'est au menuisier, à celui qui fait les ouvertures, c'est à lui de prévoir les entrées d'air par rapport à la VMC qui est prévue : c'est à lui de se renseigner. Pour les Velux, c'est le couvreur. Quand on leur dit ça : "Y'a un décret"... J'ai la copie et je les envoie aux architectes parce que de temps en temps, ils disent, ils arrivent avec des fenêtres, c'est des blocs étanches... Ça ne va pas ! Rien que ça ! On discute avec les gars : il n'y a aucun couvreur, aucun menuisier ne le sait... »

Bernard, entreprise d'électricité plomberie

Pour tous les sujets d'interface chantier où aucun texte règlementaire n'est mobilisable ou lorsqu'un doute existe quant à la qualité de la mise en œuvre, la gestion de ces interfaces dans la rénovation se voit confiée au maître d'œuvre qui n'est autre que le client final. Ce recours apparaît alors comme bien aléatoire :

« Interviewer : Et des fois, [quand il faut prévoir un raccord] vous le dites au menuisier aussi ou pas ? Ou entre collègues, c'est plus...

- C'est plus délicat, mais comme on sait que l'autre ne le fera pas, on dit au client : "Surtout, tu lui précises bien, tu lui dis de bien isoler et tout ça, scotcher, isoler, vraiment voilà, avant de mettre son placage en Placoplatre, en lambris, etc. Comme ça, donc tu vois ?" Parce qu'on sait que derrière, ça va fauter, c'est sûr ! »

Guy, entreprise de couverture

Ces professionnels qui confient au client la fonction de maître d'œuvre (souvent laissée vacante sur un chantier de rénovation) semblent en réalité chercher à compenser le manque de sérieux de certains confrères. En effet, d'aucuns dénoncent l'absence de qualité pour tout ce qui est caché à l'œil du client :

« C'est des choses cachées, tu sais, il y a un autre qui dit : "Tiens, tu fais ça, ça et ça", quand je reviens, il dit : "Ah ! Mais ça, on s'en fout, ce n'est pas vu, c'est caché !" [...] Ici, c'est peut-être caché mais ce n'est pas sous prétexte que c'est caché qu'il faut bâcler, quoi. Tu vois, c'est le truc, quoi. Ça, ça m'énerve. »

Guy, entreprise de couverture

Donner des consignes au client (cf. par exemple la mention : « Le maçon aura prévu 2 attentes EU de 100 au sol (WC + MAL) » sur la Photo 2, p.150) c'est donc essayer d'outiller un maître d'œuvre amateur pour encadrer le travail de confrères peu scrupuleux. Cette réalité du non-respect des standards de qualité par certains professionnels explique le fantasme communément partagé par tous les professionnels rencontrés quant à la nécessité de la mise en place de contrôles systématiques et généralisés qui permettraient de trier les « bons » des « mauvais » professionnels du bâtiment :

« Moi, c'est mon rêve que demain, toute entreprise qui m'entoure soit contrôlée sur la partie technique ! Demain, on ferme 80 % des boîtes ou du moins, on leur demande de respecter les règles. [...] Ce qui m'épatera toujours et c'est valable pour toutes les professions d'ailleurs, c'est que je sais qu'il y a plein d'artisans qui bossent n'importe comment, qui se foutent des règles ou qui appliquent les règles d'il y a 30 ans et qui disent "On a toujours fait comme ça". Et en parallèle, il y a plein de clients qui nous disent "On a rencontré un professionnel, donc c'est parole d'évangile". Parce que l'on a fait imprimer des cartes à *Vista Print* à 10 euros, on est professionnel de la profession et on sait tout ! Mais c'est incroyable, les gens font confiance à n'importe qui. Et c'est là où la DGCCRF fait mal son boulot, il faudrait faire de l'information "faites des devis, réfléchissez, ayez un peu de logique" plutôt que de nous tirer dessus à boulet rouge et il faudrait faire des contrôles en amont pour que les pros soient vraiment des pros et que les autres dégagent »

Thibault, entreprise d'isolation de combles

## Le travail en réseau

En attendant l'improbable déploiement d'un contrôle généralisé des pratiques professionnelles des acteurs de la rénovation, les professionnels mettent en place des réponses alternatives pour assurer un certain niveau de qualité sur leurs chantiers, garant de leur réputation et donc de leur activité future. L'une des plus courantes est la constitution d'un réseau – formel ou non – de professionnels de différents corps d'état avec lesquels le professionnel considère pouvoir travailler en confiance :

« Il y a une entreprise à côté, de menuiserie, avec qui on travaille, un couvreur : pareil.

- Interviewer : Ça représente quoi comme pourcentage de votre CA ?

- Pas facile à... Autour des 10 %.

- Interviewer : Et la maîtrise d'œuvre...

- Oui, on a des architectes..., oui, oui. On en a deux-trois ; mais ça dépend de leurs carnets de commandes. Et avec les architectes, ce sont des chantiers plus chers. Au-dessus des 10 000. Intéressant.

- Interviewer : Vous les avez rencontrés comment ? Sur les chantiers...

- Oui, oui, on se croise. Les architectes, souvent, ils ont les mêmes équipes avec lesquelles ils ont l'habitude de travailler ensemble : ils les reprennent souvent. C'est ça le problème : c'est qu'il y a plein de corps d'état et il faut que tout ça se coordonne et tout ça n'est pas facile. Des fois, sur des chantiers, les plaquistes ou les carreleurs, on ne sait pas d'où ils viennent. Une catastrophe ! »

Bernard, entreprise d'électricité plomberie

Se pose la question des critères servant à évaluer la qualité des partenaires : est-ce la fiabilité dans les délais, la prise en compte des interfaces avec les autres corps d'état, la qualité réelle de la pose, les prix pratiqués ?

En tout cas, les réseaux de cooptation entre professionnels ont l'avantage de répondre à plusieurs contraintes dont notamment la demande des clients d'avoir une offre intégrée :

« Entre électriciens, non [on ne se transmet pas de chantier]. C'est chacun pour sa pomme, comme là on est sur un marché où il n'y en a pas assez... non, on ne va pas se refiler les chantiers. Par contre, on a un réseau d'autres corps d'état parce qu'aujourd'hui les gens sont un peu "feignants", c'est à dire que de moins en moins, ils vont prendre les pages jaunes pour prendre un artisan, ils aiment bien clé en main. Et quand vous avez quelqu'un qui veut faire une rénovation globale et qui a envie de refaire sa salle de bain, sa cuisine, changer une cloison de place, c'est vrai que quand vous arrivez et puis vous dites "bah écoutez, moi, je peux vous proposer un carreleur, un plaquiste", ça les rassure parce que d'une, ils n'ont pas à chercher, de deux, quand on leur dit que l'on travaille avec ces personnes-là depuis X temps et qu'on leur dit au niveau des plannings, on va s'arranger pour pouvoir tout vous cadrer, c'est pareil, maîtrise d'œuvre, il n'y en a pas, c'est toutes ces petites choses-là, il faut avoir ce réseau, c'est intéressant. Ça peut jouer dans la balance, avec cet électricien-là, il y a 300 euros de différence mais il est arrivé avec son plaquiste, son carreleur machin. [...] On a abandonné le partenariat [formel] parce que l'on s'est aperçu qu'au final, l'informel fonctionne très bien. Nous, on avait fait du formel parce que l'on voulait essayer de fédérer la communication ensemble parce qu'on voulait créer un site commun, un numéro de téléphone commun, payer ensemble notre communication, c'est pour ça que l'on avait fait quelque chose de formel et au final, on a été un peu vite et le problème que quand vous tombez sur des gens qui ne sont pas réglos, ça retombe contre vous, donc on a dit "stop". »

Josiane, entreprise d'électricité

L'autre avantage de ce travail en réseau, c'est la garantie d'un certain niveau des prix :

« On travaille avec des gens qu'on aime bien et on est sûr de leur boulot. Et on travaille à nos prix, ce qui est beaucoup mieux... on fait des devis généraux, le gars qui fait la conduite de travaux et après on partage les produits aussi, c'est normal. Mais, puisqu'il est porteur d'affaires en plus. [...] On est chacun responsable de nos merdes, mais par contre, c'est lui qui amène le boulot au départ. C'est lui qui a le client au départ et qui, après, on distribue et voilà, puis après, il fait la conduite des travaux donc c'est normal qu'il y ait, c'est, on ne fait jamais rien sans rien ! »

Loïc, entreprise de menuiserie

Concernant les réseaux formels, de nombreuses configurations existent mais semblent rester anecdotiques. Il y a les groupements d'entreprises qui à l'instar des partenariats informels permettent de proposer une offre groupée et coordonnée au client. L'accent est mis sur la prestation globale. On a déjà évoqué les groupements d'achat qui visent à peser auprès de fournisseurs pour mieux négocier les prix. Il faut également compter avec les réseaux plus commerciaux dont l'attrait principal est l'accès direct à des clients soit déjà en relation avec un des partenaires (souvent une grande entreprise comme c'est le cas d'EDF avec le réseau Bleu Ciel<sup>90</sup> ou Synerciel) soit se chargeant de faire l'interface (plateforme web type Artivisor à Nantes). L'intérêt de ce genre de réseaux est variable et à l'appréciation de chaque professionnel :

« On a été à un moment partenaire "Bleu Ciel", ça je peux en parler aussi, ça aussi c'est de l'arnaque en bonne et due forme. C'est d'ailleurs de là que l'on s'est retrouvés à être qualifiés parce qu'ils nous demandaient d'être qualif 'élec' avant d'être partenaire et pour nous permettre en tant que partenaire d'avoir accès à des clients potentiels sauf qu'au final, là aussi, qu'est-ce qui permet de prouver aux clients qui passent par EDF que l'entreprise est sérieuse ? Rien. Et vous allez sur les forums, vous voyez énormément de gens qui se plaignent "j'ai fait appel aux partenaires Bleu Ciel, ils m'ont fait du travail de cochon", là aussi c'est une belle arnaque parce qu'il faut savoir c'est que l'on paye pour être partenaire Bleu Ciel, on paye ces gens-là.

- Interviewer : C'est cher ?

- Je ne sais plus, c'était il y a longtemps. C'est comme toutes ces entreprises que vous avez sur le net et qui vous vendent des clients potentiels en échange de 25-30 euros le contact. Sauf que quand vous appelez "Non mais attendez, moi cette demande-là, je l'ai faite il y a six mois", "ça y est j'ai déjà fait les travaux, vous êtes le cinquantième à m'appeler" parce

---

<sup>90</sup> *Aujourd'hui Partenaire Solution Habitat.*

qu'en plus, ils se vantent. Même Bleu Ciel rachète les contacts de ces sites, voyez...c'est incroyable. »

Josiane, entreprise d'électricité

« J'ai la chance de fonctionner au bouche-à-oreille, ça marche très bien, et puis, j'avais fait une tentative un jour, de mettre des annonces sur Leboncoin, au début, ça ne m'a attiré que des problèmes avec des clients embêtants, donc j'ai vu ma pratique commerciale, maintenant, je m'arrête au bouche-à-oreille, ce qui me permet de travailler vraiment en toute tranquillité avec des gens en confiance. Le seul réseau auquel je participe, c'est un réseau qui est sur Nantes et qui s'appelle ARTIVISOR, et qui est purement local, c'est genre Tripadvisor mais...[...] c'est un réseau, ce n'est pas cher déjà pour apparaître dessus, c'est référencé quand même sur Internet, il y a des gens qui me trouvent sur ce site-là, on peut y déposer des recommandations, etc., ça évolue doucement parce que ça fait deux ans que ça existe, c'est des jeunes qui ont mis ça au point, ils sont très gentils, voilà. Leur idée est assez sympa au niveau commercial. Donc, j'ai adhéré à cette idée-là, parce que j'avais fait les pages jaunes, ça ne m'a rien rapporté pour payer beaucoup. Donc, j'ai arrêté, donc voilà, bouche-à-oreille. »

Didier, entreprise de plomberie et chauffage

« J'ai eu un site une année, que j'ai arrêté tout de suite -- je n'avais que des demandes le samedi, le dimanche : les gens ne savent pas quoi faire. "Tiens, chérie, je referais bien la salle de bain ; j'envoie un message, ça ne coûte rien". Nous on rappelle de suite et là "Bof non, en fait..., ben si, tiens passez donc". Et puis... Les gens cherchent à avoir une idée de prix : c'est facile. Là, j'ai une demande du quartier qui m'a contacté : elle m'a écrit son message dimanche dernier, elle me rappelle lundi, pas contente, en fin de matinée en disant : "Je vous ai envoyé un mail, vous ne m'avez pas répondu". Je lui dis "Attendez, je rouvre la boîte le lundi, j'ai tous les départs : non, je ne vous ai pas répondu". Je suis passé voir cette dame-là, qui est juste à côté et tout ça juste pour : "Vous voyez, je viens de récupérer un vieux chauffe-bain : vous ne pouvez pas me le poser ?". On tombe quand même sur des gens qui cherchent des trucs que personne ne veut faire, donc moi, ça ne m'intéresse pas. Internet, c'est bien de se faire connaître [...] On a une page Facebook -- ça n'est pas moi qui gère ça, c'est mon associé -- moi je n'y connais pas grand-chose. Mais ça marche quand même bien. Les gens, le réseau marche ! C'est pareil, à Nantes, y'a un site qui s'appelle "Gens de confiance" : ça c'est un truc qui nous amène énormément de boulot aussi. C'est un site où les gens se recommandent entre eux...

- Interviewer : Entre pros ?

- Entre particuliers aussi ! C'est surtout des particuliers qui recommandent ; mais pour figurer dessus, il faut avoir 5 recommandations, il faut être coopté. Maintenant, comment c'est géré : je n'en sais rien ! Mais je crois qu'il y a ça dans plusieurs villes et que ça marche bien. »

Gérald, entreprise de plomberie

On retiendra de ces extraits d'entretien l'intérêt des professionnels de la rénovation pour les outils de mise en visibilité vis-à-vis des clients. Cela vient renforcer l'analyse selon laquelle l'un des grands sujets du marché de la rénovation, c'est l'appariement de l'offre et de la demande.

## Évolution de la filière rénovation

Cette tendance à chercher des moyens d'améliorer l'appariement de l'offre et de la demande de rénovation, portée par l'ensemble des acteurs du bâtiment, privés comme publics, produit plusieurs impacts sur la structuration de la filière rénovation.

Par exemple, on note sur le temps long des 20 à 30 dernières années, un effet d'hybridation entre certains corps d'état, pour répondre à la demande des clients :

« - Interviewer : Donc au début [dans les années 1980], vous aviez surtout des électriciens ?

- Des électriciens purs au début, mais heureusement, y'en a plusieurs -- suite à la demande de la clientèle et les maîtres d'œuvre et les archis leur disaient : "je continue avec toi, si tu es mixte !". C'est-à-dire si tu fais élec' et gaz ! Certains ont senti le truc et se sont dit : "On embauche des plombiers". Et comme ça, on fera électricité et plomberie. Et heureusement, parce que même chez le particulier aujourd'hui, certains ne veulent qu'un seul intervenant pour les deux métiers. Pourtant, ce sont deux métiers biens différents... Et aujourd'hui, les purs électriciens, moi qui connaît bien Nantes, y'en a encore, mais il n'y en a pas des tonnes [...] Un phénomène des pouvoirs publics, des lobbyings du gaz -- y'a pas photo -- et le troisième, la clientèle qui veut très souvent, un seul intervenant. [...] J'avais 70 % d'électricien et 30 % du reste, et maintenant, c'est l'inverse... »

Gérard, Synerciel, animateur de réseau

On l'a déjà évoqué, on observe également, beaucoup plus récemment, une nouvelle concurrence de la part des industriels des matériaux et équipements qui cherchent à se déplacer sur la chaîne de valeur de la rénovation : ils amorcent des stratégies visant à remplacer le professionnel de la rénovation comme interlocuteur auprès du client final. Ils espèrent ainsi s'assurer le pouvoir de prescription sur les équipements et matériaux à poser sur le chantier et assurer ainsi la pérennité de leur chiffre d'affaires.

## Résumé des principaux résultats

Cette monographie a permis de mettre en évidence la variété des arbitrages que les professionnels opèrent, le plus souvent seuls, sur le chantier en vue de « faire » leur prix. Il s'agit de trouver un équilibre entre :

- les obligations réglementaires connues qui impactent directement leur responsabilité légale ;
- les aléas du chantier (modification des choix techniques initiaux, dépassement des heures de main d'œuvre facturées), et les éventuelles interactions avec d'autres corps d'état (phasage des interventions sur le chantier, gestion des interfaces, etc.) ;
- les relations avec les fournisseurs (possibilité de reprise des matériaux et équipements non utilisés, impact sur les capacités de stockage et les immobilisations financières) ;
- les contraintes et attentes du client (prix, esthétique, agencement, confort, etc.) qui impactent l'entreprise à court terme en raison d'éventuelles conséquences pendant le chantier d'une « mauvaise ambiance » avec le client ; à moyen terme pour ce qui concerne le paiement (retards voire impayés) ; et à long terme avec une possible influence sur l'activité future (effet de réputation) ;
- les moyens techniques existants et maîtrisés (formation, renouvellement des outils, etc.) ;
- les limites cognitives pour réussir à se tenir à jour et à s'approprier les évolutions des différents documents en vigueur ;
- et enfin les conditions de rentabilité et la gestion administrative de l'entreprise (gestion des heures travaillées, investissements dans les outils de travail, surmenage, gestion de la trésorerie, accidents du travail, assurances et responsabilités en cas de litiges, etc.).

La fixation du prix d'un chantier cristallise ce travail d'équilibrage et reflète donc bien plus que la valeur réelle du travail à effectuer. Le prix exprime ainsi la perception qu'a le professionnel à un instant donné, du marché, de la concurrence, des clients, des risques encourus et de la santé de son entreprise.

## 2. Monographie n°2 Alsace

### Introduction : accès au terrain et caractérisation des entreprises

Ce second terrain a été réalisé en Alsace, dans le Bas-Rhin (secteur de Haguenau), en mars et avril 2017. Lors de la phase exploratoire de l'enquête, des contacts avaient été pris avec les responsables du programme Oktave en Alsace (voir note de bas de page 87) qui nous ont « ouvert les portes » du

dispositif. Nous (Catherine Grandclément<sup>91</sup>) avons pu assister à différentes réunions du parcours Oktave de trois groupements (visite de clientèle, analyse de devis au sein du groupement et présentation de devis aux clients)<sup>92</sup>. C'est par ce biais que nous avons pu contacter et obtenir des entretiens de la part de 11 entreprises engagées dans le programme Oktave. Nous avons, dans la mesure du possible, privilégié les entreprises de l'isolation (façade, couverture, ITI) d'une part, et les entreprises du chauffage-ventilation d'autre part, dont nous savions par la tâche 3 (étude technico-économique des prix) qu'elles correspondent à des lots de travaux dont la dispersion des prix s'explique bien (PAC, chaudière) ou, au contraire, moins bien (ITE). En outre, ce sont des entreprises dont les métiers diffèrent grandement, au sens où les unes posent principalement des équipements (soumis à l'effet marque, comme montré dans la tâche 3) tandis que les autres réalisent des travaux sur l'enveloppe du bâtiment. Nous avons également choisi de ne pas solliciter d'entreprises de la fenêtre qui est un corps de métier moins « représentatif » des enjeux de la rénovation énergétique, au sens où la fenêtre a une dimension plaisir et esthétique, a fait l'objet d'énormément de polémiques et de lots de travaux ces dernières années, avec une tendance à l'industrialisation. Il faut également noter les caractéristiques « ethniques » de ces entreprises car la distinction entre les entreprises « Turques » et les entreprises « alsaciennes » ou « du coin » compte pour les acteurs et intervient dans leur compréhension du marché et des déterminants de son évolution. Notamment, du côté des entreprises « alsaciennes », les entreprises « Turques » sont accusées de dégrader la qualité du marché (bas prix, mauvaise qualité d'exécution des chantiers) Nous inscrivant dans les pas du travail de Nicolas Jounin sur les rapports sociaux dans les chantiers de la construction neuve (Jounin, 2008), nous reprenons les qualificatifs des acteurs, bien que nous les gardions entre guillemets dans notre cas<sup>93</sup>.

Nous avons par ailleurs cherché à rencontrer des entreprises non engagées dans le programme Oktave afin de disposer d'un panel plus diversifié d'entreprises. Suite à de très nombreux appels téléphoniques dont la majorité s'est soldée par un refus, nous avons pu rencontrer 4 entreprises. Dans le tableau ci-dessous, cela correspond aux entreprises de Selim, Mehmet, Daniel et Reynald et Maxime.

Nous avons généralement rencontré le dirigeant-propriétaire de l'entreprise, sauf dans trois cas où nous avons rencontré uniquement le commercial (entreprises de Doruk et de Bruno) ou le chef de chantier (entreprise de Yasin).

Au total, nous avons réalisé 20 entretiens auprès de 15 entreprises, dont 11 engagées dans le programme Oktave. Nous avons également eu la possibilité d'accompagner certaines entreprises lors de leurs visites en clientèle, ce qui a nourri la compréhension du marché et des pratiques commerciales des entreprises de la rénovation, même si ces observations ne sont pas formellement exploitées dans le présent rapport qui s'appuie prioritairement sur l'analyse de la mise à plat des entretiens.

Les entreprises rencontrées présentent une grande diversité :

- de taille (de l'entreprise unipersonnelle à l'entreprise de 40 salariés et de 150 000 à 1 million d'euros de chiffre d'affaires) ;
- d'ancienneté (de plus de 100 ans à 1 an ; un certain nombre d'entreprises sont des entreprises familiales qui ont fortement évolué lors de la reprise par le ou les enfants, d'où la mention « reprise » dans le tableau ci-dessous, la date de reprise constituant véritablement un nouveau départ pour l'entreprise aux dires des personnes interviewées) ;
- d'organisation (de faiblement à fortement structurée, ce qui s'accompagne d'un équipement plus ou moins important en instruments de gestion ; toutes les entreprises de l'échantillon alsacien sont cependant relativement « traditionnelles », par différence avec certaines des entreprises de l'échantillon « Pays de la Loire » comme celle avant tout tournée vers le

---

<sup>91</sup> À noter qu'Aurélië Tricoire a également assisté à des journées de formation des groupements dans le Haut-Rhin.

<sup>92</sup> Nous avons volontairement limité notre panel à trois groupements de façon à ne pas solliciter l'ensemble des entreprises engagées dans le programme Oktave sur le territoire d'enquête. Il s'agissait de laisser la possibilité de travailler à d'autres sociologues, notamment ceux d'Enertech, menant un retour d'expérience de ce dispositif. Nous ne traitons pas ici des données sur le programme Oktave recueillies sur le terrain pour nous concentrer sur les attendus du projet PROFIL.

<sup>93</sup> En effet, dans la mesure où nous ne traitons pas directement ces différences, le recours ici où là à un qualificatif ethnique pourrait être mal interprété par le lecteur. Nicolas Jounin, au contraire, thématise la question et la traite spécifiquement, de sorte que les guillemets ne sont plus nécessaires dans son texte.

commercial ou celle dotée d'un nouveau « modèle » : l'entreprise intervenant à vélo en hyper-centre d'une grande ville) ;

- d'activités et de « modèles d'affaires » (entreprises spécialisées sur un marché, par exemple, celui de la rénovation des particuliers ; entreprises qui cherchent à diversifier leurs activités et ajoutent des corps de métiers à leur effectif ou passent par la sous-traitance pour accroître leur part du budget du client ; entreprises dont le modèle d'affaires repose sur un mélange d'activités diversement rémunératrices (fortes marges sur la vente de chaudière et/ou sur les travaux où le particulier est maître d'ouvrage mais base d'activité assurée par l'entretien et le dépannage et/ou par un donneur d'ordre maître d'œuvre qui fournit un gros volume) ; entreprises dont la rentabilité dépend du recours à la sous-traitance ou de la non-comptabilisation d'un certain nombre d'heures travaillées comme celles du patron ou de sa femme ; entreprises dont le modèle d'affaire repose sur la limitation des risques de mauvaise gestion du fait d'une taille réduite à celle du patron-ouvrier ; etc.).
- de perspectives d'évolution (des entreprises en fort développement, des entreprises en rythme de croisière, des entreprises en déclin).

Bien que ce panel n'ait pas vocation à être représentatif de l'ensemble du secteur du bâtiment/rénovation, il présente certainement une spécificité dans la mesure où la plupart des entreprises rencontrées font partie du dispositif Oktave. Bien que les entreprises du dispositif Oktave soient diverses et que les groupements diffèrent fortement de l'un à l'autre, on peut tout de même noter une ressemblance sur des entreprises Oktave sur la sensibilité aux enjeux liés à l'énergie et à l'environnement (que cette sensibilité soit de nature politique ou commerciale ou les deux) et sur la revendication du travail bien fait. On peut également noter que les pratiques de gestion les moins formalisées de l'échantillon ont été identifiées chez deux des entreprises non Oktave (sur les 4), laissant penser que les entreprises Oktave ont pour caractéristique d'être relativement bien gérées.

	Corps de métier	CA entreprise	Salariés	Part CA réno résidentiel	CA/devis	Ancienneté entreprise	Oktave	Personne(s) interviewée(s)
Doruk	façade, couverture	4M	40	75%	30%	+ de 30 ans	oui	1
Bruno et Olivier	chauffagiste	3M	15	60%	-	+ de 30 ans	oui	2
Selim	façade, couverture	1 M	entre 12 et 22	99%	40 à 50%	+ de 30 ans	non	1
Mehmet	façade	?	6	100%	-	+ de 30 ans	non	1
Jérôme et Stéphanie	façade	0,26M	5	95%	20%	+ de 30 ans	oui	2
Daniel et Reynald	façade, couverture	2M	15	95%	22%	+ de 10 ans	non	1
Kemal	façade, couverture	1 M	13	30 à 40%	70%	+ de 10 ans	oui	2
Jean-Luc	chauffagiste	0,8 M	7	60%	50%	+ de 10 ans	oui	1
Didier et Delphine	électricité	0,28M	2	100%	20%	+ de 10 ans	oui	2
Gilles et Lionel	ITI	1M	8	60 à 70%	25%	+ de 5 ans	oui	2
Yasin	ITI, plâtrerie	0,8M / 1M	15	25 à 30%	30%	+ de 5 ans	oui	1
Gauthier	charpente, couverture	0,5 M	5	50%	15%	+ de 5 ans	oui	1
Ludovic	électricien	?	4	30%	-	+ de 5 ans	oui	1
Fabrice	chauffagiste	0,2 M	1	95%	60%	- de 3 ans	oui	1
Maxime	électricien	0,16 M	3	90%	75 à 80%	- de 3 ans	non	1
<b>TOTAL : 15 entreprises</b>								<b>20 entretiens</b>

Tableau 3 : Liste anonymisée (prénoms modifiés) et caractérisation des entreprises de l'échantillon « Bas-Rhin »

Bien que les entretiens aient parfois porté sur d'autres enjeux et caractéristiques de la rénovation que le prix des travaux, nous nous centrons exclusivement dans ce qui suit sur les principaux enseignements intéressants le projet PROFIL, c'est-à-dire les pratiques d'établissement des devis et la fixation des prix. Dans un premier temps, nous traitons de la partie préalable à l'établissement du devis, c'est-à-dire les démarches commerciales réalisées par les entreprises : attraction de la clientèle, découverte et appréciation du chantier, types de prestations vendues. Dans un deuxième temps, nous décrivons la façon dont sont réalisés les devis, lorsque l'artisan est de retour à son bureau : outils utilisés, connaissance de ses coûts, calcul de sa marge, choix de formalisation du devis. Nous concluons dans un dernier temps sur les enseignements principaux de cette enquête.

## La rencontre de l'offre avec la demande : découverte et chiffrage du chantier

Le premier temps de la formation du prix est celui de la découverte à la fois du chantier et du client par l'entreprise, puis de la proposition à ce client d'une prestation qui puisse correspondre à la fois aux besoins et budget du client et aux savoir-faire et produits vendus par l'entreprise. Cette étape est cruciale. Elle oriente vers une prestation spécifique (par exemple, l'orientation du client vers une prestation d'entrée de gamme, de moyenne gamme ou de haut de gamme) ainsi que vers un certain prix (selon que l'entreprise veut plus ou moins gagner le client).

### 2.1.1. L'attraction de la clientèle

En majorité, les entreprises rencontrées s'appuient sur leur notoriété locale, le « bouche-à-oreille », pour obtenir des clients.

« Au début, je faisais un peu de pub, et puis, je connais un peu de monde. Mais maintenant, j'ai plus besoin de faire de pub. Et ce qu'il y a aussi, c'est que chez nous, en Alsace, il y a quand même un peu de travail. Les gens financièrement, ils sont peut-être un peu mieux lotis que dans les autres régions. Donc il y a peut-être un peu plus de mouvement au niveau des travaux. Après, si on travaille bien, il faut bien travailler, être sérieux, faire du bon boulot et comme ça, c'est une roue qui tourne. On va raccrocher de nouveaux chantiers. »

Fabrice, chauffagiste

« J'ai toujours réussi à satisfaire tous mes clients. J'ai remarqué une chose, c'est que chaque client m'a apporté un client. »

Daniel, façade-couverture

« À ce jour, on ne court plus trop derrière les chantiers. Les chantiers viennent vers nous. C'est qu'il y a une raison. »

Yasin, ITI, plâtrerie

« Nous, on ne travaille que sur des appels entrants. On a cette chance de ne travailler qu'avec des clients qui nous appellent. »

Doruk, façade-couverture

Rares sont les entreprises qui font de la publicité : seules deux entreprises consacrent véritablement un budget significatif à la publicité (pages jaunes, journaux locaux, affiches) et comptent sur elles pour obtenir des clients. D'autres entreprises consacrent un petit budget à la publicité imprimée classique mais davantage pour asseoir leur notoriété et leur notabilité que pour rechercher des clients (comme elles feraient du mécénat : une entreprise sponsorise ainsi les clubs de foot et de basket locaux).

Cela ne veut cependant pas dire que les entreprises ne font pas de prospection commerciale. Tout d'abord, un certain nombre d'entreprises rencontrées sont présentes sur des salons, des foires, voire organisent elles-mêmes des portes ouvertes de leurs locaux à l'occasion desquelles elles invitent des entreprises avec qui elles ont l'habitude de travailler et qui œuvrent dans d'autres corps de métier. Les entreprises qui utilisent ce type de dispositif apprécient le contact en face-à-face avec le client qui leur permet d'instaurer la confiance et d'apprécier la qualité du client. Elles apprécient également la non-concurrence directe entre corps de métier.

« On est une bande de copains et on organise nos salons plus ou moins nous-mêmes. C'est-à-dire que dans chaque salon, il y a un maçon, il y a un plâtrier, un électricien, et ainsi de suite. L'idée, elle a germé tout simplement, à un moment donné, quand je faisais les portes ouvertes, j'avais un copain électricien. J'ai dit : « Tiens, je vais exposer chez toi », et ainsi de suite. Le parking est devenu trop petit. Et maintenant, on loue une salle polyvalente, enfin des salles polyvalentes et on fait nos mini-salons nous-mêmes. Ça, c'est une chose.

Après, je fais aussi des salons, par exemple la foire d'Haguenau qui est une foire beaucoup plus grande. [...] Mais cette année, je ne la fais pas. [...] Non, car l'année dernière, on était 15 installateurs. Donc, cette année, je fais un break. »

Jean-Luc, chauffagiste

Quelques entreprises sont également membres d'un cercle d'affaires (type BNI<sup>94</sup>) où des entreprises de tous types de secteurs se réunissent (une par corps de métier) et annoncent le besoin de telle ou telle prestation exprimée par un client avec lequel ils sont en affaire (par exemple, un ravalement de façade pour le client d'un traiteur). Ce dispositif prolonge la pratique informelle de « se donner » les clients que plusieurs entreprises nous ont expliqué pratiquer (avec des confrères intervenant sur d'autres corps de métier).

Ensuite, les entreprises travaillent leur notoriété micro-locale par la recommandation au niveau du voisinage, à l'occasion de travaux effectués dans le quartier. Plusieurs entreprises ont ainsi expliqué déposer une carte ou un prospectus dans la boîte aux lettres des voisins du chantier, voire sonner à la porte.

« Notre meilleure publicité, ce sont nos panneaux de chantier. »

Doruk, façade-couverture

« Ils nous voient sur le terrain, ils voient les chantiers. Par exemple, quand on travaille dans un quartier, on va quand même un peu prospecter, les voisins... Donc, ceux qui ont des travaux à faire, ils voient le chantier, ils voient notre panneau, donc on a tous nos coordonnées sur des panneaux de chantier. »

Kemal, façade-couverture

« Quand je fais une maison ici, il y a une maison à crépir à côté qui n'a pas de crépi, on lui met une carte dans la boîte aux lettres. »

Mehmet, façade

Enfin, un bon nombre des entreprises rencontrées, les mieux organisées du point de vue de la gestion (et donc également, au plan commercial) d'une part, et les entreprises dont les patrons ont moins de 30 ans, d'autre part, travaillent également leur site Internet. Deux entreprises étaient même particulièrement pro-actives sur Internet, l'une développant du contenu sur son site et les réseaux sociaux, l'autre étant attentive à sa réputation numérique et répondant systématiquement aux commentaires négatifs pour apaiser et réparer la situation.

Mais toutes les entreprises n'ont pas, loin s'en faut, la fibre commerciale. Certaines entreprises refusent ainsi délibérément de s'engager dans la prospection commerciale de type salons, portes ouvertes, publicité...

« Salon, on ne fait pas. J'ai horreur de ce genre de trucs, de jouer le pingouin et d'appréhender le client. »

Jérôme, façade

Pour autant, refuser le travail de prospection commerciale via les canaux formels du marketing, de la publicité ou des salons comme le font de nombreux artisans du bâtiment ne signifie pas renoncer à toute forme de recherche de clientèle. Le bouche-à-oreille n'est ainsi pas seulement une caractéristique du marché de la rénovation dont on peut faire le constat, c'est véritablement un média, un canal d'attraction de la clientèle, travaillé en tant que tel par les artisans, de façon plus ou moins active. Ainsi, un commercial d'une entreprise de chauffage explique qu'il a « bataillé » pour conquérir un nouveau client, un chef cuisinier propriétaire de son restaurant et qui avait, jusque-là, un chauffagiste attitré pour l'entretien et les rénovations de son restaurant et des logements qu'il possède. Alors que la prestation faisait déjà l'objet d'une réduction de prix (la « remise salon » accordée aux clients rencontrés à

---

<sup>94</sup> BNI est un réseau d'affaires professionnel basé sur la recommandation mutuelle. Il est organisé en groupes de travail avec un seul représentant par profession pour éviter les conflits d'intérêt ([www.bnifrance.fr](http://www.bnifrance.fr)).

l'occasion d'un salon), le commercial a accordé la ristourne supplémentaire demandée par le client (près de 500 euros sur un montant d'environ 20 000) au motif que ce client, dont le réseau social est important, générera un bouche-à-oreille positif dont bénéficiera l'entreprise.

« C'est quelqu'un qui parle à beaucoup de monde, il peut nous recommander, il a une aura. Le client qui ne parle à personne, ce n'est pas la peine. »

Bruno, chauffagiste

De même, l'attention au bouche-à-oreille négatif, évoqué plus haut dans le cas de réponses aux avis des clients sur Internet, est d'abord et avant tout, à l'œuvre en-dehors des formats du numérique, et se travaille via la qualité des travaux et la qualité de la relation clientèle (voir section suivante).

« L'objectif c'est : qualité, satisfaction du client. Si on a cela, les clients viennent tous seuls derrière. Si vous faites du prix, il faut faire de la cadence et vous faites de la merde. Le client ne sera pas satisfait. Et puis, le bouche-à-oreille négatif, en un jour... »

Gilles, ITI

Le rôle de la réputation et de modalités non formalisées, non « marketing », d'attraction de la clientèle est sans doute plus particulièrement marqué dans ce territoire d'enquête « rural » que dans le précédent territoire d'enquête où la ville et l'anonymat des relations sont plus présents. Néanmoins la mise à distance de l'entreprise, du marché et des relations impersonnelles souvent antagonistes qui l'accompagnent constitue aussi une caractéristique du monde de l'artisanat. Les concurrents y sont des confrères (Mallard, 2011) et le client susceptible d'être une connaissance.

« Olivier : on est artisan, on n'est pas une entreprise. Nos clients, on les croise dans la rue, cinq ans après, on les reconnaît.

Bruno : c'est quelque chose de très important, un client satisfait qu'on croise dans la rue, c'est la chose la plus importante. »

Olivier et Bruno, entreprise de chauffage

### 2.1.2. Découverte du client et évaluation de sa qualité

Comme on vient de l'indiquer, la rencontre entre l'offre et la demande sur le marché de la rénovation du particulier est configurée de telle manière que ce sont les clients qui sollicitent les entreprises. Le patron, ou le commercial dédié lorsqu'il y en a un, se rend sur place pour évaluer la situation. Il s'agit à la fois d'une évaluation du chantier (type de travaux à réaliser et quantification via la prise de métrés) et d'une évaluation de la qualité du client, ce que nous examinons à présent.

Comme l'un des interviewés l'explique, un nouveau client est un « champ de mines » pour l'entreprise<sup>95</sup>. Il va donc s'agir pour l'entreprise de faire connaissance avec ce client potentiel pour s'assurer de son besoin, de son budget, de son attitude mais aussi de son engagement dans le projet et de sa loyauté vis-à-vis de l'entreprise consultée. Un des risques qui pèse sur l'entreprise lorsqu'elle réalise le devis est, en effet, de faire bénéficier le client d'une expertise sur la qualification du problème et de ses solutions, expertise qui peut ensuite être mise en œuvre par d'autres. Et le devis transmet cette expertise par écrit. La relation entre l'entreprise et le prospect est donc, à ce moment de la relation, asymétrique : l'entreprise transmet son savoir-faire par écrit alors que le client ne s'est encore engagé à rien. D'où l'importance, pour l'entreprise, de jauger la qualité du client pour juger de l'intérêt qu'elle peut avoir à entrer dans la relation.

Une autre façon de formuler ce qui passe dans la rencontre entre l'entreprise et le client est de dire qu'il s'agit de construire la confiance, qui permettra ensuite à la relation entre les protagonistes de fonctionner au mieux. Cette relation est importante car elle permet d'assurer la satisfaction du client et donc d'assurer le fonctionnement du bouche-à-oreille, dont on a vu plus haut qu'il est essentiel à la

---

<sup>95</sup> On retrouve ici la figure inquiétante, imprévisible voire dangereuse du client bien soulignée par plusieurs travaux de sociologie du travail sur les métiers au contact de la clientèle, voire, plus largement du public, de plus en plus mis en situation de se comporter comme un client : (Jeantet, 2003 ; Maugéri et al., 2006 ; Ughetto, 2006 ; Bernard, 2012) – et bien sûr, l'ouvrage classique d'Erving Goffman et son analyse des coulisses de la relation avec le public comme lieu de reconstruction de soi et de ses défenses en réaction au rôle joué dans l'interaction avec le public (Goffman, 1959).

réalisation de nouvelles ventes (qui, dans le bâtiment, passe généralement par l'acquisition de nouveaux clients, la longévité des travaux réalisés faisant qu'il est rare qu'un client donné ait à s'adresser de nouveau à l'entreprise dans un temps proche – la façade ou la toiture, par exemple, étant l'objet de travaux tous les 20 à 25 ans environ, et la chaudière étant remplacée tous les 15 ans environ).

Dans la phase de découverte du client, le fait que celui-ci arrive par le bouche-à-oreille est une garantie sur la qualité du client et de la relation.

« Le bouche-à-oreille, c'est quelque chose de sûr. L'approche du client est déjà sur quelque chose de très positif. Cela veut dire qu'ils ont déjà vu une de nos réalisations. Ils connaissent déjà la maison. Ils me connaissent déjà moi. Après, quand il y a une approche comme cela, la vente se fait beaucoup plus sereinement. Après, dès que l'on vient avec des solutions adaptées, cela ne peut que marcher. »

Kemal, façade-couverture

« Les clients que j'ai, ce sont les clients qui me connaissent. Souvent. 80 %. Ce sont les clients issus du bouche-à-oreille. Ils ont déjà entendu du bien de moi. Cela passe déjà pas mal. Je ne vais pas n'importe où. Quand le client m'appelle, il sait déjà qui il va voir quand je vais là-bas. »

Mehmet, façade

« Je demande à chaque fois à mes clients : « c'est quelqu'un qui vous a donné mon numéro ou ce sont les Pages Jaunes ? ». Quand ils disent : « Pages Jaunes », je n'ai même pas envie d'y aller, parce que je sais qu'il y en a une dizaine encore qui vont aller là-bas. »

Selim, façade-couverture

Inversement, comme le montre le dernier extrait d'entretien ci-dessus, un client « anonyme » est souvent synonyme d'un client qui cherche le prix et non la qualité. C'est une des grandes distinctions que les entreprises opèrent en effet dans leur typologie de clientèle : ceux qui ne regardent que ce qui figure « en bas à droite du devis » et qui, généralement, font venir beaucoup d'entreprises pour établir des devis ; et ceux qui sont sensibles aux arguments commerciaux et techniques et comparent les prix de beaucoup moins près pour inclure des critères de qualité de la prestation et du prestataire dans leur jugement.

« Vous avez toujours deux sortes de clientèle. La clientèle Internet. Lui, il n'en a strictement rien à faire de celui qui est de l'autre côté. Lui, il va chercher un prix et puis il ne va pas réfléchir. Et vous avez la clientèle qui est beaucoup plus stable, qui va dire : « Celui-là, je le connais, il a posé un truc chez un tel, c'était bien, cela fonctionne. C'est lui que je veux ». Ce ne sont pas les mêmes clientèles. »

Jean-Luc, chauffagiste

« Jérôme : Il y a de tout. Il y a ceux qui savent tout, qui ont tout vu. Il y en a qui sont dans le vrai, qui savent ce qu'ils veulent... Il y en a qui ont une chronologie des travaux qui est cohérente, on n'a pas besoin de discuter, on n'a pas besoin de tourner autour du pot. Il y en a d'autres, ils ont pris beaucoup d'informations sur Internet ou autres, on sent qu'il y avait d'autres confrères qui étaient là qui ont raconté un peu n'importe quoi, n'importe où, n'importe comment. On le sent à un moment donné, il mélange un peu les termes, on le sent, on se dit, ah, il y avait peut-être du monde. Et puis ceux qui se laissent surprendre, qui se laissent guider. Et qui prennent le meilleur. En général, ceux-là, c'est les meilleurs, ceux qui se laissent conseiller et surprendre un peu par la chose. Ceux qui ont la science infuse, ce sont ceux qui regardent ce qu'il y a en bas dans le devis, le TTC. C'est pas ceux qui regardent ce qu'il y a dans le devis.

Stéphanie : ceux qui sont allés sur Internet, sont allés chercher toutes les infos possibles et imaginables. Et tout ce qui s'ensuit, qui étaient déjà partout.

Jérôme : celui qui cherche un peu plus la technicité, qui se dit, ah, c'est pas mal ce qu'il vient de dire et qui sont plus sensibles à ça que ce qui est marqué en bas du devis. »

Jérôme et Stéphanie, façade

À ces types de clientèle correspondent aussi des types d'entreprises. Concernant la recherche du prix ou de la qualité, les entreprises rencontrées déclarent en très grande majorité se positionner sur la qualité et essayer d'éviter le client en recherche du prix.

« Moi, je vais être honnête, je demande. S'il dit qu'il a sollicité plus de trois entreprises, on répond, mais je ne prends pas le temps de détailler le devis. Je sais qu'il cherche le moins cher et je sais que nous, on ne sera pas les moins chers. [...] Non, parce que s'il me dit qu'il a déjà sollicité plus de quatre entreprises, là, je sais que le but du client, ce n'est pas de trouver vraiment le meilleur qualité prix, c'est surtout le prix qu'il cherche. Nous, ce n'est pas notre point fort. »

Yasin, ITI, plâtrerie

« Déjà, ce n'est pas ma politique d'être le moins cher, donc parfois je le dis clairement au client : « Il n'y a pas de risque que je sois le moins cher », donc il est déjà prévenu. D'ailleurs, je ne pars pas là-dessus, parce que quand on sait que le client fait 15 devis, c'est qu'il ne comprend pas l'intérêt de la qualité de la prestation de service et je n'ai aucun cheval de bataille là-dedans, ce n'est pas mon domaine. Donc, là, je ne fais pas le devis ou je peux dire simplement au client que je ne ferai pas le devis, cela arrive, de façon très polie, mais on peut le dire. »

Maxime, électricien

De la part des entreprises, ce premier critère de qualification du client (est-ce qu'il favorise le prix ou la qualité) a des incidences sur la forme du devis et notamment son niveau de détail (voire son inexistence, comme dans le cas de Maxime, ci-dessus, qui est cependant l'unique interviewé à nous avoir dit qu'il n'envoie pas systématiquement de devis).

Bien qu'aucune entreprise ne nous ait indiqué se positionner explicitement sur le créneau du prix, il était implicite dans le discours d'au moins une des entreprises rencontrées, qu'il s'agissait de fait du segment de marché sur lequel elle opérait. Il s'agissait, cependant, d'un choix par défaut. Cette entreprise aurait souhaité mieux valoriser la qualité et vendre plus cher.

Il est important de noter ici que la qualité de la relation nouée lors de cette phase de découverte du chantier et qui compte beaucoup pour la production *in fine* de la satisfaction, dépend autant de qualités personnelles du client que du représentant de l'entreprise. La maîtrise de la langue française, le fait d'être « beau parleur » constitue ainsi un critère très souvent cité de ce qui discrimine les bons et les mauvais vendeurs et permet d'assurer une bonne relation client (qui va permettre de vendre au bon prix, d'assurer la satisfaction donc le bouche-à-oreille positif, etc.). De même, compte la présentation de soi et tous les facteurs qui peuvent rassurer, comme le fait de ne pas être une « entreprise » mais un artisan ancré dans l'économie domestique et non dans l'économie industrielle.

« [Lorsqu'un client potentiel demande au téléphone à faire venir un « représentant »] Déjà, elle dit, c'est mon mari qui vient, ça rassure déjà un peu de ce côté-là. Et après, à moi de savoir, de gérer, de tirer un peu les vers du nez, »

Jérôme, façade

Dans cette phase de découverte du client, il s'agit aussi de s'assurer que le client est un « vrai client » qui n'est pas là pour prendre des renseignements généraux pour un projet encore flou dont le budget n'est pas sécurisé, et qui, en conséquence, fait perdre un temps précieux à l'entreprise.

« Didier : Quand les clients viennent chez nous, ils ne viennent pas forcément pour acheter, ils viennent pour se renseigner, prendre des informations, ce genre de choses. [...] Maintenant, j'ai dit stop, il y a à peu près 300 000 euros qui rentrent par an.

Delphine : et on fait entre 1 million et 1,5 million de devis. Le temps perdu... On essaie de sonder un peu plus les clients maintenant pour savoir quel budget ils veulent mettre. Si c'est vraiment des vrais clients ou si c'est juste... »

Didier et Delphine, électricité

« Les gens ont des projets, mais pas forcément le financement. Avant de voir le financement, ils vont d'abord nous demander un devis. Ce qu'ils ne comprennent pas, c'est que nous passons un temps fou à effectuer un devis de rénovation, c'est minimum trois heures par client. [...] C'est un temps que nous ne sommes pas sûrs de récupérer, parce que les devis sont gratuits. [...] Parfois verbalement, je dis au client : « Est-ce que vous êtes bien conscient que ce type de travaux va plutôt être dans une tranche entre 20 000, 30 000 ou 40 000 euros ? » Je leur demande verbalement quel budget ils ont. S'ils ne me répondent pas, je leur dis : « Ce sont de très gros travaux. Il faudra minimum compter tant et tant », pour que je ne perde pas mon temps. Après, ils répondent souvent la même chose : « Faites-moi le devis et on verra avec la banque ». Après je leur dis : « Il faudrait d'abord voir avec votre banque jusqu'à combien vous pourriez bénéficier et ensuite nous vous ferons un devis en fonction de cela », parce que nous perdons un temps fou à chiffrer les devis, en plus il faut détailler le devis, il ne faut pas se tromper. Nous passons un temps fou et finalement une bonne partie est bloquée à cause du financement. »

Gauthier, charpente-couverture

Le bon client est celui qui est sensible aux arguments techniques et de qualité, dont le projet est mature, le budget sécurisé. Mais il s'agit aussi d'un client prêt à signer avec l'entreprise qu'il a sollicité et ne va pas récupérer l'expertise fournie gratuitement par le professionnel à l'occasion de la réalisation du devis pour faire faire les travaux par un autre.

« Jérôme : J'ai apporté des solutions, c'est là où on a un peu notre force de vente. J'arrive dans la maison, je vois les choses comme ça, comme ça... Ah oui [dit le client], vous voyez les choses comme ça, il n'y a jamais personne qui m'a donné cette solution-là. Et parfois, ça me porte préjudice parce qu'ils proposent cette solution à la concurrence et la concurrence le fait aussi. [...] Donc comme je vous dis, ça me porte préjudice car j'apporte la solution et ça me passe un peu sous le nez.

Stéphanie : Quand on est dans les derniers RDV, ça va. Mais quand on est dans les premiers... »

Jérôme et Stéphanie, façade, couverture

Le professionnel peut-il accorder sa confiance à ce client et lui fournir la partie « gratuite » (pour le client mais pas pour l'entreprise) de la prestation qu'est le devis ? En effet, et de façon plus marquée dans certains métiers (électricité) que d'autres, le devis constitue déjà un avant-projet ou une étude technique. Une des entreprises rencontrées explique ainsi qu'elle a changé sa pratique de détailler les devis suite à de trop nombreux « pillages » de devis, dont les propositions techniques et plans étaient transmis à des entreprises concurrentes, des amis bricoleurs, etc.

« Didier : j'essaie de pas trop détailler parce que tout compte fait...

Delphine : oui, moins qu'avant.

Didier : parce qu'on avait des devis qui partaient de tous les côtés... On était connus pour faire des devis détaillés. J'étais la source des devis. Et je voyais les autres qui travaillaient [sous-entendu : et pas moi].

Delphine : il faisait le devis, après le client, il reprenait et comme c'était hyper bien détaillé, il faisait faire un autre devis par quelqu'un d'autre... Donc lui il pouvait passer 4 heures sur un devis d'une maison complète, l'autre, il passait une demie heure en reprenant le devis de Didier et du coup, il était moins cher. »

Didier et Delphine, électricité

Cependant, la qualité de « bon client » ne désigne pas seulement la qualité de la relation qui pourra être établie mais aussi le potentiel du client, c'est-à-dire le budget envisageable et la capacité du client à être vecteur d'autres affaires : soit que son logement nécessite des travaux, soit qu'il se situe dans une rue où plusieurs maisons auraient besoin d'être rénovées.

« Si on sent que le client est bon, il peut faire une demande qui n'est pas forcément intéressante en sachant qu'après, on pourra avoir d'autres travaux. Cela dépend aussi de l'état de la maison. [...] Tout dépend aussi du client. Si le client est très ouvert, qu'il y a une bonne entente, c'est pareil. Si c'est pour faire trois prises, on lui fera, parce qu'on sait que derrière, c'est un client qui peut nous ramener du bouche-à-oreille. Il n'y a pas de souci. Même si on sait qu'on n'a pas forcément 100 % de rentabilité dessus, on va le faire. Par

contre, si c'est le client hautain, qui a sa maison toute neuve et qui veut changer trois prises en nous prenant de haut, là, je dis même clairement au client que je ne lui ferai pas le devis, je lui explique pourquoi. Je ne lui dis pas qu'il est hautain. »

Maxime, électricité

« Des fois, quand je vois qu'il y a beaucoup de maisons à faire dans la même rue, là, je descends le prix tout de suite. »

Selim, façade, couverture

Comme on le voit dans l'extrait d'entretien ci-dessus, la qualité du client influe aussi sur le prix de la prestation, notamment en le désignant dans l'esprit de l'artisan comme client à gagner (ce qui peut signifier baisser le prix d'emblée comme ci-dessus mais peut aussi vouloir dire maintenir le prix et prendre un rendez-vous de présentation du devis). Le client peu intéressant, à l'inverse, bénéficiera d'un prix moins « étudié » et potentiellement moins attractif, et surtout d'un devis moins détaillé.

La qualité de la relation avec le client, généralement amorcée à l'occasion du rendez-vous de prise de métré, ne constitue pas seulement une façon de commencer à établir la confiance (importante pour la qualité du devis et la probabilité de signature de l'affaire). Elle constitue aussi une façon de construire la satisfaction du client (qui générera du bouche-à-oreille positif) et celle de l'entreprise. Une relation de qualité avec un client signifie aussi un bon déroulement de chantier (donc l'absence de tensions et de bouche à oreille négatif), en partie liée à la qualité de l'accord économique trouvé entre le client et le vendeur. C'est parce que la relation est bonne (y compris économiquement) que la survenue de certains événements, inhérents à la complexité et à l'incertitude des travaux, ne génère pas de tension entre le client et l'entreprise. Ces événements peuvent, par exemple, être de petits aléas dans le chiffrage du chantier qui, si le budget n'a pas été trop négocié, peuvent rester « noyés » dans la masse du devis et ne pas ressurgir et constituer des sujets conflictuels entre le client et l'entreprise.

« Ça dépend vraiment du caractère du client. [...] Si on voit que le client est bien et qu'il y a quand même un peu de marge, moi, je suis quand même bien. S'il y a encore un truc à rajouter qui coûte 200 euros, je le rajoute, je ne demande rien. »

Fabrice, chauffagiste

« C'est sûr qu'avec ce client-là [qui ne cherche que le prix] à la fin du chantier on aura des problèmes. Donc, c'est pour cela, il faut trouver un moyen d'éviter. »

Yasin, ITI-plâtrerie.

Les entreprises qui le peuvent trient donc les clients.

« Je ne saurais pas expliquer comment, mais maintenant, on a le nez, on a le pif pour sentir comment va se passer le chantier, ne serait-ce que la façon de parler des gens sur le chantier, expliquer, aborder les choses. On voit s'ils connaissent déjà un peu comment cela va... Parce que pour des gens qui ne connaissent rien, il faut avoir soit un vrai connaisseur, cela veut dire quelqu'un qui sait ce qu'il fait. Donc, vous pouvez lui expliquer, il comprendra les raisons. Ou quelqu'un qui n'y connaît rien, un bureaucrate, on va dire qui vient, il dit : « Je veux rénover, je me confie à vous. Faites ce qu'il y a à faire ». Si c'est quelqu'un qui est entre-deux, qui croit s'y connaître, mais qui ne connaît rien, là, à l'entretien, on le sent. En général, ces gens-là à la fin on aura des problèmes. Si c'est quelqu'un qui cherche vraiment le prix. On sait qu'à la fin du chantier... Parce que surtout en rénovation, on n'est jamais à l'abri des aléas du chantier, parce qu'on ne sait pas. Il y aura des choses qui seront obligatoires à faire, mais le client ne serait pas d'accord pour les faire, puisque cela sera un surcoût. »

Yasin, ITI-plâtrerie.

Comme l'explique cette entreprise, le tri des clients, que toutes les entreprises souhaitent effectuer, relève d'un certain « luxe » accessible, en fait uniquement, aux entreprises bien organisées.

### 2.1.3. L'orientation du client vers une prestation

À la suite de l'évaluation du client et du futur chantier et en fonction de ses compétences et connaissances, l'entreprise formule une préconisation de travaux qui constitue déjà une action sur le prix (type de travaux, niveau de gamme et de performance des travaux adapté à ce que l'entreprise perçoit du budget du client).

« Bonjour Monsieur, bonjour Madame, qu'est-ce que vous aimeriez comme chauffage ? ». Après, je les guide, parce qu'il y a des clients qui nous demandent : « Je ne sais plus quoi faire ». Parce que c'est qu'avec tout ce qu'on entend aujourd'hui... On les guide. Mais on écoute les gens. De toute façon, je crois que c'est le B, A, BA du commerce d'écouter les gens. Et après, on les guide, on les amène un petit peu là où on voudrait aller. Cela est clair. Mais toujours en les écoutant. [...] [Un architecte] me dit : « Non, vous êtes 6 000 euros plus cher sur une maison individuelle ». Je lui ai dit : « Réfléchissez, ce n'est juste pas possible ». « C'est la même chose, c'est une chaudière gaz ». J'ai dit : « Idiot. Vous avez l'entrée de gamme et vous avez le haut de gamme. On ne parle pas de la même chose. Pour un particulier, je suis désolé... ». Après cela, c'est aussi un problème avec les fabricants. Vous avez des fabricants, comme Z, ils en font partie, ils commencent à faire des chaudières vraiment bas de gamme, entrée de gamme, ils tirent le marché vers le bas, ce qui donne une ouverture à ce marché-là. C'est-à-dire que Monsieur le client quand il demande un prix pour une chaudière gaz, je peux très bien lui mettre une chaudière gamme chantier. À l'époque, on appelait cela une chaudière pour les HLM ou alors je peux lui mettre une chaudière où il sera content pendant 20 ans. Ce n'est pas la même chaudière. Et là, on tire les prix vers le bas. C'est pour cela que quand on dit : « Vous êtes plus cher », je demande à voir et je mets le point sur ces points-là. Entre une chaudière en plastique – parce que Z aujourd'hui, ils ont sorti une chaudière en plastique – et une chaudière costaud, c'est juste deux mondes. Et le client, quand on lui explique, il comprend. »

Jean-Luc, chauffagiste

Les entreprises présentent très rarement l'ensemble de l'offre ou des options techniques possibles, elles ont plutôt tendance à prescrire une solution technique précise, qu'elles choisissent en fonction de plusieurs paramètres. Ainsi, la préconisation de travaux peut dépendre :

- du budget du client,

« Je vais adapter par rapport à mon client, oui. Je vois très bien, si les gens n'ont pas de sous, cela ne sert à rien que je tape dans le haut de gamme, cela ne passera pas. »

Jean-Luc, chauffagiste

« Ces trois facteurs sont les facteurs principaux : la nature du projet, le choix du client et le budget, mais à la fin, c'est toujours le budget, je vous assure. J'ai plein de clients pour qui on a monté des projets en fibre de bois, en laine de roche, on a répondu à des choses, je savais déjà, dès le départ, que le prix final ferait le choix final. Si quelque chose est hors budget, on ne peut pas se le payer. Tout le monde rêve d'avoir une maison 100 % écologique. [...] Si je vois que le client est vraiment borné, je vais rester sur l'idée. D'abord, je vais lui faire mal avec le prix pour qu'il remette les pieds sur terre et ensuite, je vais revenir avec la solution adaptée à son projet. »

Kemal, façade-couverture

- des produits, marques, systèmes avec lesquels l'entreprise sait travailler (ce qui est encore accentué par le système du RGE : une entreprise aura d'autant moins tendance à proposer une énergie bois ou une PAC si elle n'est pas qualifiée pour le bois ou les PAC et à se recentrer sur son « cœur de métier », par exemple, le gaz et le fioul).
- Ci-dessous, un commercial explique qu'il a vendu une double-flux d'une marque inhabituelle car elle est moins chère et correspondait donc à l'enveloppe budgétaire du client. Le conducteur de travaux surenchérit.

« Bruno : Moi, j'ai posé [marque B – ventilation double-flux] chez [client] alors qu'on pose toujours du [marque A]. [...] Les deux tech, les poseurs, qui sont des mecs qui sont là depuis des années. Un mec de 50 ans, un mec de 28 ans, super bonne équipe. Les mecs

viennent dans mon bureau : « Bruno, tu ne vends plus cela, c'est de la merde », parce que les mecs sont sensibles, ce sont des poseurs.

Olivier : Tu ne vends plus du [marque B], c'est de la merde franchement. On a dû bricoler des tubes pour le fixer, parce que cela ne marche pas, c'est nul. Poser des tubes [B], je ne maîtrise pas. S'il y a un SAV demain qui doit être fait... »

Bruno et Olivier, chauffagiste

- de l'utilisation de la préconisation comme levier de la relation client et de la construction de la confiance,

« Ce matin, RDV chez un gars, qui voulait une PAC. Il y a du gaz dans la rue. Pourquoi vous voulez faire une PAC alors qu'il y a du gaz dans la rue ? Une chaudière gaz, ça va vous coûter la moitié du prix. C'est parce qu'il a cherché par Internet « 1-2-3 devis » ou « je cherche une pompe à chaleur ». Les gars viennent, ils restent 3 heures assis, ils proposent un financement, ils parlent d'économie d'énergie, le COP. Et moi je propose du gaz. C'est moi le tordu ou c'est eux ? Parce que je ne vous cache pas qu'une pompe à chaleur, pour mon chiffre d'affaires, c'est plus sympa. Du coup, je leur fais la variante, je leur propose la PAC et le gaz, car je sais faire les deux. Je peux venir, voir qu'il y a du gaz, ne rien dire, proposer une PAC. Sauf que le gars, je le croise dans un an et il me dit mais Monsieur X, tout le monde dans ma rue fait du gaz, pourquoi vous ne m'avez pas proposé du gaz ? Là, j'ai fait mon devoir de conseiller. »

Bruno, chauffagiste

- de caractéristiques de l'offre susceptibles d'emporter la décision du client,

« En fonction de l'entretien, on va aussi plus ou moins leur modifier les matières premières qu'on va utiliser pour l'isolation de leur toiture. On essaie de proposer des produits écologiques. Si on voit que niveau tarif, cela ne passe pas, on va essayer de combiner. S'ils ont une charpente de 200 millimètres, on sera forcément obligé de mettre 100 millimètres d'isolants de fibre de bois, par exemple. Sur la toiture, ce sera peut-être 160 millimètres de fibre de bois ou 100 millimètres de polyuréthane. »

Gauthier, charpente-couverture

- de la nature du projet (rénovation globale ou mono-lot) et du cycle de vie du client.

« Tout dépend du client et du type de bien qu'on a en face de soi. Soit le client qui habite déjà dedans, c'est sa résidence principale, il a fait des choses : il veut continuer. On ne va pas essayer de le raisonner dans une réno globale. Par contre le futur acquéreur, il vient d'acheter une maison ancienne..., là oui ! On lui dit : "Vous avez intérêt à revoir les choses globales, plutôt que juste ce point qui risque d'être affecté par le suivant... Nous on sait proposer une solution globale, clé en main. En y intégrant des partenaires. Je propose une rénovation globale en intégrant la VMC, la menuiserie. Que je sais présenter, que je sais vendre. Et l'enveloppe, bien entendu. »

Doruk, façade-couverture

### **La formulation du prix : rédaction du devis, calcul des marges, concurrence**

À la suite de cette phase, le professionnel rédige le devis et aboutit à un prix global, qui intègre de nombreux paramètres.

#### **2.1.4. Temps passé à la rédaction du devis, outils**

Le temps consacré à la rédaction du devis est assez variable selon le corps de métier et la complexité du chantier : de 20 minutes à plusieurs heures de rédaction. Il convient d'ajouter à ce temps, celui du déplacement en clientèle et le cas échéant, de présentation du devis. Il faut également noter qu'il ne s'agit pas toujours de la rédaction d'un seul devis mais de plusieurs, selon les variantes que veut étudier le client. La réalisation du devis est donc un travail consommateur de temps. Cela explique l'acrimonie

exprimée plus haut par certains artisans concernant la pratique du devis gratuit. Les clients ne reconnaissent pas ce travail et ont tendance à multiplier les demandes de devis. En outre, comme on l'a indiqué plus haut, le devis n'est pas que le calcul d'un prix mais aussi déjà la réalisation d'une partie de la prestation (étude technique).

La majorité des interviewés utilisent un logiciel (EBP<sup>96</sup>, Batigest<sup>97</sup>) mais d'autres n'ont pas pu investir le temps nécessaire au paramétrage de l'outil et utilisent Excel qui est plus souple, plus facilement utilisable et paramétrable selon les besoins de l'entreprise. Une entreprise utilise Word.

## 2.1.5. Connaissance des coûts et calcul du prix

### 2.1.5.1. Des références de coûts

Lors des entretiens, les personnes interviewées ont plus ou moins bien accepté de nous expliquer la façon dont elles calculent les prix. Le flou entretenu peut s'expliquer par une réticence à dévoiler les prix que les artisans ont en tête et à partir desquels ils réalisent leur devis. Mais il peut également signifier que le prix relève d'une estimation plutôt que d'un calcul très précis basé sur une connaissance fine et outillée des coûts.

Dans l'ensemble, il nous a semblé que les artisans travaillent avec différentes références de prix, mobilisées différemment par les uns et les autres et qui entrent en jeu dans la formulation du coût global du chantier.

En premier lieu, le coût le plus facile à connaître est celui du prix d'achat du matériel, surtout pour les équipements « unitaires » de type chaudière. Pour les chauffagistes, le coût d'achat de l'équipement structure la marge et le prix final, d'autant que les fabricants pré-computent déjà la marge de l'artisan en affichant un prix de vente public recommandé et en négociant avec l'artisan sa « remise » (c'est-à-dire la marge qu'il pourra faire sur la chaudière).

« Il y a quand même une bonne marge sur une chaudière. Surtout si c'est une chaudière fioul ou n'importe. Parce que prix public fournisseurs et prix d'achat, en général, il y a une remise de 40 %, si la chaudière coûte 6 000, donc il y a 2 000 de marge, si on l'installe en 2 jours... »

Fabrice, chauffagiste

« [Le commercial explique comment il s'aligne sur le prix du concurrent, en baissant le devis de 2 000 euros pour atteindre 23 000 euros (il s'agit d'une chaudière bois à granulés).] J'ai baissé de 2 000 euros. La chaudière, je l'achète 15 000 euros avec une remise de 35 %. Ça fait une marge de 5 250 euros. C'est sûr, 2 000 euros, j'ai taillé dans la viande. Parce que c'est sur le matériel que je fais la marge. Mais même comme ça, je gagne encore correctement ma vie, parce que je marge aussi sur la pose et sur le reste. »

Bruno, chauffagiste

Cependant, le coût des autres matériaux dont l'unité d'achat n'est pas l'équipement lui-même mais le mètre carré, de la palette ou du litre (tubes, câbles, colles, isolant...) est déjà moins facile à calculer, du fait des obligations d'acheter des unités entières de type palette qui ne sont pas entièrement consommées sur le chantier et peuvent générer des stocks de matériel qui ne seront peut-être jamais mis en œuvre sur un chantier.

« Si le négoce ne stocke plus la dimension d'isolant, nous sommes obligés de prendre des palettes complètes. Alors, je ne sais pas, il va peut-être rester une demi-palette d'isolation de 130 millimètres d'épaisseur par exemple. Une demi-palette, chaque panneau c'est à peu près 20 euros, donc 20 euros fois dix, cela fait 200 ou 300 euros pour l'isolation. S'il reste une demi-palette pour les tuiles et qu'ils ne les reprennent pas, cela fait encore une fois 100 euros. Nous accumulons plein de petits montants, du coup tout cela c'est du stock qui traîne au fond de ma cour par exemple et il y a peut-être plus de la moitié que nous ne

---

<sup>96</sup> Logiciels de comptabilité, devis et facturation (<http://www.ebp.com>).

<sup>97</sup> Logiciel de devis et factures des entrepreneurs du bâtiment (<http://www.sage.fr/fr/logiciels/btp-batiment/pme/sage-batigest-i7>).

pourrons plus jamais réutiliser. Cela arrive souvent, ce sont des fonds de stocks que les négoce ne reprennent plus, donc là aussi je ne comprends pas : d'un côté ils parlent d'écologie ; et de l'autre côté, à chaque fois, ils nous forcent à prendre des palettes complètes. Cela pose aussi problème, parce que sur certains chantiers, nous savons très bien que par exemple du 130 millimètres, nous ne pourrons quasiment plus jamais le réutiliser. C'est un cas rare dû à une épaisseur ou à une étanchéité de toiture de toit plat. »

Gauthier, charpente-couverture

Il convient également d'être attentif aux prix facturés par le fournisseur.

« On a plein de fournisseurs. [...] Il faut surveiller tout le temps. L'année dernière, j'ai travaillé avec [négoce N]. On avait fixé des prix. Après, quand j'ai contrôlé la facture, il y avait à peu près 700-800 euros d'écart d'après les prix. Je lui ai ramené la facture, je lui ai dit : « On réagit à ces prix au mètre linéaire ou au mètre carré et maintenant tu as appliqué ce prix-là ». Ils se sont trompés. Après, ils ont de nouveau rectifié tous les prix. J'avais un avoir de 700 euros. Si je n'avais pas fait gaffe... »

Mehmet, façade

D'après les interviewés dans le secteur de la façade, les fournisseurs appliquent tous environ le même prix. Ils diversifient les fournisseurs pour être sûrs d'être toujours fournis. Le service est un paramètre important de leur relation avec les fournisseurs, qui peut également avoir des impacts sur les coûts même s'ils ne sont pas réellement pris en compte.

« Je n'aime pas travailler avec [Z], mais je suis obligé. [...] À cause de leur service. Il manque un seau, admettons, vous téléphonez, vous pleurez, vous faites tout ce que vous voulez, ils ne préparent pas et ce sera pour le lendemain ou lundi prochain et après, ils ont toujours raison. Même s'ils font une connerie, ils ont toujours raison. Maintenant, je fais tout par mail, par écrit avec eux. Maintenant, ils voient que cela vient d'eux, alors là, on fait le truc. Avant, je faisais les commandes par téléphone et dès qu'il y avait un problème : « ce n'est pas nous, c'est vous ! ». Maintenant, je fais tout par mail. »

Selim, façade-couverture

Ces paramètres de service rendu par le fournisseur valent également pour les fournisseurs d'équipements de chauffage.

« Dans la tête, on sait à peu près. Ce fournisseur, il est tout de suite disponible, ou il a ça en stock. L'autre, il faut commander une ou 2 semaines ou 3. En fait, les meilleurs, c'est les Allemands, vous commandez le soir après 5 heures ou même à 8 heures, chez [X] et en plein matin, si le chauffeur, il a une tournée, à 7 heures, j'ai déjà ma truc devant ma porte. [...] Mais parce que la réactivité, vous commandez le soir à 7 heures et le lendemain matin, vous êtes déjà livrés. Et en plus, le tarif, il est correct. Qu'est-ce que vous voulez de plus encore ? [...]

Dans les tarifs, je suis assez bon. Avec un peu d'expérience, le même produit, il va être 20-30-40 euros moins cher chez l'autre. Ou des fois, on se dit, même, si aujourd'hui, le produit, il est 30 euros plus cher ou 40, mais je l'ai plus vite. Parfois, on prend la décision pour attaquer le chantier le lendemain. Aujourd'hui, on est mercredi, je dis hop, demain je commence le chantier là-bas, donc, alors, je commande le matériel aujourd'hui, je le reçois déjà demain. »

Fabrice, chauffagiste

« C'est surtout du répondant aussi avec les fabricants. Chez [W] aujourd'hui, j'ai une question, j'ai la réponse dans l'heure. Que ce soit technique, que ce soit commercial, j'ai la réponse directement, alors que vous avez d'autres fournisseurs, par exemple là, j'ai fait une demande pour un tarif particulier pour une clim un peu particulière, c'était début de semaine, aujourd'hui on est jeudi, je n'ai toujours pas le tarif. Ce sont des trucs, je ne peux pas travailler comme cela. »

Jean-Luc, chauffagiste

Une deuxième référence de coût est le prix facturé au mètre carré ou à l'heure et qui doit englober l'ensemble des coûts (matériel, main d'œuvre, part des coûts fixes). Ce coût est souvent connu de façon empirique, du fait de la connaissance de l'historique de l'entreprise, des prix pratiqués par la

concurrence et s'exprime notamment sous forme de prix plancher en-dessous duquel il ne faut pas aller.

« Normalement, les prix qu'on fait, ce ne sont pas des prix assez hauts. C'est une moyenne. Parce que pour faire l'isolation, il faudrait avoir minimum 100 euros le mètre carré. Là, on travaille à 60-65 euros, maximum 70 euros le mètre carré. C'est beaucoup de boulot. Le matériel coûte cher aussi. Donc, on ne gagne pas beaucoup. À la fin, il n'y a pas beaucoup de rentabilité. À l'intérieur de la France, ils font beaucoup plus cher [...] Il ne faut pas qu'une isolation descende en dessous de 60 euros. Sinon, on travaille à perte. »

Mehmet, façade

« Nous, 12 centimètres [de polystyrène en ITE], on est minimum à 68 euros. Cela part de 68, 65 jusqu'à 80, 86, vous voyez, cela dépend. [...] L'année dernière, on a fait aussi à 55, 58, 60, mais cela, je ne veux plus, parce qu'il y a beaucoup de travail et cela, je ne veux plus [la rentabilité est insuffisante]. »

Sélim, façade-couverture

Enfin, une dernière référence de coût (même si elle n'est pas exprimée en unité monétaire mais temporelle) est celle de la durée du chantier.

« Je connais mon taux de main d'œuvre, je connais mes charges. À peu près, hein. On n'est pas à l'euro près, ni au centime près. Mais on connaît à peu près notre marge de manœuvre, on sait où on en est, je sais où je vais, je sais que sur une maison, si on devait y passer 4 semaines et qu'on y passe 5 semaines, je sais que j'ai perdu des sous. Je sais quand on y arrive ou quand on n'y arrive pas. »

Jérôme, façade

« Ça veut dire que pour tenir le coup, il faut rentrer à peu près dans les 800 euros par jour. Quand vous allez chez un client, faire un petit dépannage, que vous demandez 150 euros, ça va. Mais le gars qui veut une alimentation électrique dans le jardin, etc. OK il faut tirer 3-4 câbles, 50 mètres ou 80 mètres de câble, je ne vais pas passer 2 heures, je vais passer une matinée si ce n'est pas plus. Changer de chantier, en trouver un autre pour l'après-midi... Costaud. Qu'est-ce qu'on va faire ? On va facturer une journée, poser les câbles, vérifier l'ensemble. Le client : ah c'est cher. »

Didier, électricité

Ces références de coût supposent d'être exprimées en unité et donc homogénéisées, ce qui pose parfois problème aux artisans.

« On doit donner un prix horaire au client, voilà on va faire ça et ça et c'est tant. Mais avec un jeune comme ça, on ne peut pas respecter les horaires, on est obligés de se taper plus d'heures. »

Didier, électricité

#### **2.1.5.2. Références de coûts et estimation du prix global**

Ces références de coût sont diversement mobilisées dans le calcul du prix global du chantier. Certains artisans ont particulièrement attiré notre attention sur le fait qu'ils ajustent le prix global du devis, une fois les paramètres de coût unitaire entrés dans la calculette. Le prix global est profilé selon plusieurs critères.

Premièrement, il convient de garder en tête que chaque chantier est unique et appelle une description sur mesure de la prestation à réaliser. Montrez-moi votre chantier et je vous dirai le prix, disent les artisans. L'estimation du prix à distance ne semble pas possible.

« Combien coûte une rénovation ? Difficile à dire. Vous me montrez une maison, je vous le dis. Vous voulez acheter une maison, souvent j'accompagne le client ou l'agence immobilière et je peux leur dire combien va coûter une rénovation globale... »

Doruk, façade, couverture

« En rénovation, c'est pas comme dans le neuf où on a le ratio tout de suite. En rénovation... Ça dépend ce que les gens ont comme système de chauffage, si c'est des planchers chauffants, des radiateurs... Si c'est une vieille maison, si c'est une maison alsacienne, s'il y a une cave en-dessous, pfff... Sur 15 projets, il y en a 14 qui sont différents. »

Fabrice, chauffagiste

Le devis et les prix ne sont donc pas standards. Ils doivent être ajustés au cas par cas pour tenir compte des spécificités du chantier. La difficulté d'accès au chantier est une de ces spécificités.

« Il y a pas mal de choses qui sont standardisées, mais par rapport à la complexité, on est systématiquement obligés de retransformer plus de la moitié des tarifs. [...]

Q : Quand vous dites complexité, c'est-à-dire ?

C'est l'accès par exemple. L'accès de la maison. [...]

Q : Et vous avez trois prix différents en fonction de la facilité d'accès : facile d'accès, moyennement et difficile, par exemple ? Ou à chaque fois c'est une estimation ?

Par exemple sur le lot couverture, sur mon logiciel, en haut cela m'affiche la case par exemple du 3 au 3.10. Par exemple, ce cumul ferait 4 000 euros. Manuellement je peux entrer dedans 4 400 euros. Les 400 euros que j'ai intégrés manuellement, c'est par rapport aux cinq, six heures supplémentaires à trois personnes. Je calcule le taux horaire, je le multiplie par le nombre de personnes et je l'intègre directement en plus sur mon prix. »

Gauthier, charpente couverture

Deuxièmement, les spécificités du chantier signifient aussi une incertitude sur ce qu'il faudra véritablement mettre en œuvre. Cela signifie une possibilité d'erreur dans l'appréciation du chantier et donc un risque pour la marge de l'entreprise. Le calcul du prix doit prendre en compte les aléas du chantier.

« En général, les chantiers de rénovation où rien n'est clair au départ et pfff... ça peut tout de suite durer une journée ou deux en plus. Parce que le client veut un devis, ben là, par exemple, j'ai presque fini un truc, il y avait un restaurant et quatre logements, avec un trois pièces créé. Et il fallait séparer tous les lots avec des compteurs de calories et chercher les conduites et tout ça et il fallait encore préparer pour le futur, deux logements dans les combles. Donc les logements préparés dans les combles. Donc préparer les logements, tu sais, tu prépares les robinets et tout ça. Mais chercher... Mais en fait, il fallait séparer le studio, le deux-pièces et le trois-pièces. Et les conduites sont dans le faux-plafond, on ne les voit pas. Il faut chercher. Je pense que je me suis au moins baladé une journée sur le chantier, en cherchant les conduites. Au moins. Peut-être même une journée et demie. Sur un chantier de 2-3 semaines, on va dire, je me suis promené... enfin, promené... »

Fabrice, chauffagiste

Une entreprise bien organisée aux plans gestionnaire et commercial nous a ainsi expliqué refuser de donner oralement une estimation de prix du chantier à l'issue du rendez-vous clientèle à un client demandant une prestation bien précise et ayant demandé plusieurs devis. En effet, le calcul du prix nécessite d'être fait à tête reposée et de bien prendre en compte l'ensemble des particularités. L'erreur peut être énorme, et représenter plusieurs milliers d'euros et une vingtaine de pourcent du prix. Une telle erreur n'est pas rattrapable (soit l'entreprise se tient à sa position orale et travaille à perte (ou perd l'affaire parce qu'elle est en-dehors des clous vis-à-vis des concurrents), soit le devis finalement présenté s'écarte tant du prix indiqué oralement que l'entreprise a perdu sa crédibilité). Autant une fourchette de prix peut être donnée au début d'un rendez-vous client lorsque celui-ci est peu mature, pour lui donner une idée du type de budget à prévoir (et pour donner aussi à l'entreprise une idée du type de prestation à proposer), autant une estimation du prix ne peut être donnée en fin de rendez-vous à un client mature.

Troisièmement, il faut également faire attention aux oublis, dont on a vu dans la section sur la relation client qu'elle peut déterminer le fait de passer au-dessus de certains oublis, et de ne pas les facturer. Cependant, la question des oublis est récurrente lorsqu'il s'agit de se comparer aux concurrents (voir également les sections ci-dessous consacrées au détail des devis et aux bas prix de la concurrence).

« Des personnes qui disent : je vous change votre tableau électrique, ça va vous coûter 900 euros, moi, j'arrive, je fais écoutez-là, ça vous coûte le double et même 2 000 balles. Le mec fait ah non c'est pas possible, moi, j'ai un devis à 900 euros, c'est pas possible, Monsieur, vous êtes un voleur. Je fais : hé ben, écoutez, donnez-moi le devis. Si, lui, il y arrive pour 900 euros, moi je suis le plus gros arnaqueur du monde. Alors, il me l'a montré, j'ai regardé, j'ai fait ok, écoutez, je vais vous sortir exactement le même devis. J'arrivais à 750 euros. Il ne fait rien le gars là-dedans et c'est pas conforme. »

Didier, électricien

« Cela évite de revenir après chez le client en disant : « J'ai 2 m<sup>3</sup> de plus-value ». Moi je sais précisément combien on va mettre en œuvre [de la mousse polyuréthane]. Donc, là aussi, c'est sérieux et je sais qu'il y a un collègue qui ne le fait pas. Ils viennent : « Ah oui, ce sera 8 centimètres de moyenne », et puis en fait ils en mettent 12, parce qu'ils se rendent compte qu'ils ont consommé beaucoup plus. Comment expliquer au client que cela va lui coûter 500 euros de plus ? C'est compliqué. »

Gilles, ITI

Ce sont autant d'explications de la dispersion des prix, évoquées dans l'extrait d'entretien suivant, à propos du dispositif Oktave.

« Parce qu'ils [les responsables Oktave] nous avaient posé la question plusieurs fois : « Pourquoi vos prix changent tout le temps » ? Ce n'est pas que chez moi, c'est chez tout le monde. Que ce soit chez le plaquiste, pourquoi d'un seul coup le plaquiste est à 90 euros le mètre carré alors qu'il était à 60 euros sur le chantier d'avant ? Le chantier d'avant il y avait 200 mètres carrés, ce chantier-là, il n'y a que 100 mètres carrés. Tout cela change. »

Gauthier, charpente-couverture

Finalement, c'est aussi le coût global du chantier qui constitue lui-même une référence de prix et peut être ajusté, en tenant compte des autres références de coûts, pour accroître les chances de gagner le chantier.

« Je relis systématiquement tous les devis. [...] Je regarde le total, et là... je dis en général, on n'est pas assez chers. Ou il y en a de trop, il faut qu'on réduise ça, ça. Par exemple pour la laine minérale, là, les 44,87 euros c'est un prix moyen, avec la demi-heure de main d'œuvre avec pour installer. Donc parfois je sais que quand on a un accès super simple, qu'il n'y a rien de compliqué, je peux me dire voilà, on peut gratouiller 10-15 minutes par mètre carré, donc ça peut peut-être me réduire la facture, ça peut peut-être me faire rentrer la signature. [...] Parce qu'en général, le BA13, le Placo, pour nous, c'est ce qu'il y a de plus compliqué parce qu'il faut le prendre 15 fois en main, les 31,50. Si je sais que le client, l'accès est super facile, la plaque, on la prend, on la met au mur et on peut tout de suite la visser, voilà, j'ai pas besoin de trois bonhommes pour la soulever, pour la mettre en place, donc c'est un gain de temps, donc forcément, je vais réduire à ce niveau-là le tarif.

Et inversement dans l'autre sens, je peux voir qu'on n'y arrivera jamais. Parce que je sais que mon 30 % de matériel ou 40 % de matériel, ça ne changera pas, après, c'est la main d'œuvre ou le temps passé... S'il faut monter 3 étages à pieds, par exemple. Si le prix au mètre carré n'est pas assez important, on rebascule au forfait. On fait un forfait sur la totalité. Parce que parfois augmenter les prix au mètre carré... C'est surtout pour les petites surfaces. On avait un client, la surface, c'était 2,5 mètres carré. Ça faisait peut-être 200 euros, alors qu'en fait, ça prend une journée et puis en fait, c'est chiant, c'est des petits endroits, donc après, il faut... »

Jérôme, façade

### **2.1.5.3. Le détail des devis**

Comme on a commencé de l'évoquer dans la section précédente, le devis dans sa globalité est également travaillé dans une perspective commerciale. Dans l'exemple précédent, c'est le prix global qui porte l'effort de conviction du client. Mais le devis dans sa globalité a aussi d'autres qualités commerciales, celle par exemple de trier le client dont on ne veut pas. Le niveau de détail des devis est souvent le reflet de l'intérêt que l'artisan porte au prospect.

« Je ne rentre pas dans les détails. De toute façon, si le client me demande un truc infaisable, je vais lui envoyer un devis pour ne pas, ne pas lui répondre. Il ne faut jamais ne

pas répondre à un client. Par contre, lui, il va faire le tour de la question, parce qu'en général, ce genre de client, il y a 5-6 confrères qui vont passer derrière. Si tout le monde lui dit : « Cela, ce n'est pas faisable », à un moment donné il va se rendre compte et il va poser les bonnes questions. Donc, on ne va pas perdre deux heures à faire un devis où on sait très bien qu'on ne le fera pas.

Q : En termes de niveau de détail, juste pour comprendre, qu'est-ce que c'est un devis détaillé pour une affaire intéressante et un devis qui est juste un chiffrage pour le client que vous ne sentez pas ? C'est quoi les lignes qu'il y a en moins ?

Par exemple, les accessoires. On va parler de thermostat d'ambiance, on va parler de sonde extérieure, on va parler de condensation ou de chaudière classique, on va parler de radiateurs plus esthétiques que d'autres, des choses comme cela.

Q : Donc ça, vous allez le mettre dans le devis, c'est ça ?

Ça, je vais le mettre dans le devis.

Q : Alors que sinon, vous mettez une espèce de forfait.

Non, je vais mettre un radiateur, mais je vais prendre un radiateur basique. Je ne vais pas perdre de temps avec cela.

Q : Mais si jamais il vous dit oui ?

On peut développer. Après, on peut développer, mais en règle générale, cela, je le sens. »

Jean-Luc, chauffagiste

« J'ai fait le devis, je l'ai amené. Quand [le client] a vu mon devis, il a ramené l'autre devis et il m'a montré. Il lui a raconté plein de choses qui ne sont pas vraies. Moi, je lui ai proposé encore des travaux qu'il fallait encore faire quand on fait une isolation. Lui, il n'a rien expliqué.

Q : Comme quoi par exemple ?

Parce qu'il fallait modifier les gouttières aussi. Quand on fait une isolation extérieure en rénovation, il faut modifier les gouttières aussi. On a des chiens assis sur le toit alors il faut aussi modifier la zinguerie autour du chien-assis, parce que l'isolation, il faut descendre en dessous des tuiles et refaire la zinguerie autour. Les appuis de fenêtres, il n'a pas expliqué quels appuis de fenêtres il allait mettre. Il n'a même pas mis ça. Peinture de la boiserie, il ne l'a pas mise. Il n'a rien mis. Il a juste mis l'isolation et il a dit : « La meilleure isolation, c'est le blanc ». Moi, j'ai dit : « Ce n'est pas vrai. Le gris est mieux ». C'est plus cher aussi. [...] J'ai tout détaillé et j'étais encore moins cher que lui en faisant plus de boulot. C'était marqué en plus sur le papier. L'autre, il n'avait rien de marqué. »

Mehmet, façade

« Un chantier sur lequel je sens qu'on va avoir le chantier, je passe plus de temps pour voir s'il y a des petits détails qui peuvent faire le petit plus.

Q : Cela va être quoi par exemple un petit détail qui fait le petit plus ?

Peut-être un devis beaucoup plus détaillé avec tous les ACERMI, tous les certificats. Peut-être que pour un chantier que je voudrais vraiment décrocher, peut-être par poste de travail, le devis fera plus d'une quinzaine à une vingtaine de lignes, parce qu'il y aura trop de détails. Le client, il n'aura presque pas de questions à poser ou à se poser. Un autre client, je sais qu'on cherche vraiment le prix, pas la qualité, pas la prestation, donc il y aura moins de détails. »

Yasin, ITI-plâtrerie

Il y a cependant des détails qui ne sont jamais donnés, même si l'entreprise détaille son devis et souhaite obtenir le marché. Il s'agit notamment de la distinction entre la main d'œuvre et les fournitures (sauf dans les cas où le bénéfice du crédit d'impôt est conditionné à cette précision).

« Je pourrais le faire, mais je ne le fais pas [la distinction fourniture et main d'œuvre]. Il y a des gens qui me l'ont demandé, parce qu'ils essaient de comparer... Moi je dis, je ne distingue pas... »

Jérôme, façade

D'autres éléments ne sont pas mentionnés pour éviter les questions importunes des clients qui cherchent des leviers de négociation du prix.

« Si avec un camion-grue, on peut circuler tout autour, s'il y a une partie qu'il faut transporter à la main. En fait, nous ne le séparons pas, parce qu'à un moment j'ai commencé à le séparer et les clients posent beaucoup trop de questions : « Oui, mais là, vous le faites à la main, mais vous ne pouvez pas faire autrement ? ». Ils posent tellement de questions, ce n'est plus possible, donc nous le noyons systématiquement. En fonction de la complexité, ce prix-là, nous le noyons dans le prix unitaire. »

Gauthier, charpente-couverture

Ce sont aussi les métrés et les volumes de matériels à mettre en œuvre qui ne sont pas donnés dans le premier devis, précisément pour éviter que l'étude technique qui se fait en même temps que le devis ne puisse être détachée de l'entreprise réalisatrice du devis et transmise à une autre entreprise, sous forme de cahier des charges à chiffrer.

## Les marges, la rentabilité de l'entreprise et la concurrence

### 2.1.6. La marge et son calcul

Au final, la marge doit être intégrée dans le devis et c'est à cela que servent les références de coûts qui portent sur le montant global du chantier (prix plancher du mètre carré d'ITE, estimation du nombre de jours nécessaires). Mais celle-ci peut vite être mise en péril par une erreur d'appréciation. Et certaines entreprises interviewées ne semblaient pas toujours avoir une notion très claire de la façon de calculer leur marge.

Dans l'exemple, ci-dessous, l'artisan estime la rentabilité d'un chantier en additionnant la marge réalisée sur la chaudière et le temps de main d'œuvre facturé.

« Si vous vendez la chaudière avec un devis complet, vous avez une bonne marge sur la chaudière, si sur le reste, vous n'avez pas de marge, c'est pas grave. Après, en général, si on a de la marge, en deux jours, on installe la chaudière et on a 2 000 euros de marge nette, que sur la chaudière. Et la main d'œuvre, on l'a aussi encore. On l'a comptée encore 1000 euros. Donc, en deux jours, on va dire, on va faire 3000 euros. »

Fabrice, chauffagiste

Plusieurs entreprises nous ont également fait part de la mauvaise surprise de l'absence de bénéfice en fin d'année.

« Jérôme : Notre taux de main d'œuvre, on le connaissait par notre comptable, qui nous a sorti un tableau de bord.

Stéphanie : Un jour, il a demandé : est-ce que tu sais ce que c'est qu'un tableau de bord ? Heu... de voiture ? [rires]

Jérôme : On savait un peu ce que c'est parce qu'une année, on a plongé. On était en chiffre négatif. Alors que je croyais... alors qu'on avait l'impression d'avoir travaillé du feu de dieu, toute l'année, machin, il y a des sous qui rentrent, ça tourne, on a 15 bonhommes et en fin de compte, on n'a rien, pfff..

Stéphanie : Parce que la masse salariale avait augmenté mais la masse chantier non.

Jérôme : On avait rentré 2-3 gros chantiers mais ça n'a pas couvert. [...] La demande n'était pas aussi importante que ce qu'on croyait, enfin de ce qu'on croyait visuellement. Et c'est là où le comptable nous a demandé, nous a dit... mais tu n'as pas de tableau de bord ? Et c'est là où on lui a demandé, on lui a dit, mais c'est quoi un tableau de bord ? Alors il nous en a fait, sous Excel, truc classique.

Jérôme : Il prend toujours les chiffres de l'année n-1 et dit : cette année, il faut que tu rentres ça, cette année, il faut que tu rentres ça... Tu as tant et tant de chiffre... [...]

Stéphanie : Et après ça donne la marge brute, les frais généraux à combien ils sont, les amortissements, après les intérimaires s'il y a aussi... En plus, le tableau de bord, il a évolué en fonction des années parce que, au début, il y avait des choses, il m'avait donné les principaux éléments mais après, l'année suivante, il y a eu des changements, il y a eu des intérimaires, il m'a dit : mais tu ne les as pas mis dedans ? Je dis : je les mets où ? [rires] et ben voilà, on rajoute. [...]

On sait aussi, qu'à un moment donné, si on arrive au mois de juillet, ben là, il nous reste encore 6 mois avant la fin de l'année, on peut voir ce qu'on a en planning chantier prévu, où est-ce qu'on en est, on peut faire le calcul rapidement. [...] On peut dire, voilà, les gars, les chantiers, ce que l'on rentre, il faut les terminer avant la fin de l'année, c'est tout bon, ou alors, si on n'est pas bons, dans l'autre sens.

Jérôme : il faut que je rentre encore l'un ou l'autre chantier, faut qu'on se débrouille, qu'on se dépatouille... C'est ce qu'on ne connaissait pas au début. Et là, on arrive à gérer un peu différemment. Mais il fallait une année de misère un petit peu, que ça nous tombe sur le coin de la figure un petit peu... »

Jérôme et Stéphanie, façade

« Là, cette année, j'ai réduit, j'ai fait débaucher 7 personnes, parce que là, on n'est pas 24, on est à 17 peut-être avec la secrétaire et moi. Franchement, je ne veux pas embaucher, parce que quand j'ai du monde, je dois chercher du travail, même si je ne gagne rien, je dois prendre le chantier et tout cela et cela, je ne veux pas.

Q : D'accord. Parce que vous avez eu une mauvaise année l'année dernière ?

Non, c'était bien encore, mais nous, on ne gagne rien. Vous voyez, je cours, je cours et vous voyez, si je compte les heures que je passe au bureau, à la maison encore et chez la clientèle, cela ne sert pas à grand-chose. Alors, c'est pour cela, j'ai mis au ralenti cette année. Cela ne sert à rien de faire beaucoup de chiffre d'affaires et beaucoup d'impôts. Je n'ai pas envie de travailler juste pour travailler, je veux travailler pour gagner de l'argent. [...] Comme cela, je peux au moins refuser un chantier, je peux dire : « non, je ne peux pas faire cela ». Quand vous êtes à 24, il faut du travail. En plus, on ne travaille qu'avec des particuliers et dès qu'il manque un chantier, même si vous ne gagnez rien, même s'il n'y a pas de marge, vous devez prendre ce chantier juste pour faire travailler les ouvriers. »

Selim, façade, couverture

Selon le métier, les entreprises ont différents modèles de marge : marge sur les équipements (chauffagistes) ou marge sur la main d'œuvre (façadier).

« Disons, un montant à 10 000 euros, il y a 3 000 euros de matière première. Que je l'achète à 4 000 euros, cela ne va pas changer grand-chose. C'est la mise en œuvre qui me coûte cher, c'est la main d'œuvre. Si la main d'œuvre, je ne la maîtrise pas, je vous assure que... Beaucoup de gens pensent qu'en achetant le moins cher possible et tout cela... C'est important bien sûr, il faut avoir une maîtrise d'achat, mais ce n'est pas cela, c'est vraiment la mise en œuvre, c'est la main d'œuvre. Si la main-d'œuvre n'est pas maîtrisée...

Q : C'est-à-dire que l'on a bien calculé au moment du chiffrage qu'il faudrait tant de jours ou...

Complètement ! Ou sur un planning, si je dis qu'en 14 jours, ce chantier doit être fini, si on est à 17, ce n'est pas sûr que j'aurai de l'argent au bout. »

Kemal, façade-couverture

« Je fais une maison neuve, je dis, je vous mets le chauffe-eau ? Le gars : ah non, non, non, ne mettez pas le chauffe-eau, je peux l'avoir moins cher. Merde, c'est là-dessus que je gagne un peu d'argent. Bon ben tant pis, on va tirer le câble, on va faire... on va avoir

que le... On me demande le tableau électrique et tout le reste à l'intérieur, c'est eux [les clients] qui vont le faire. »

Didier, électricité

« Nous, dans la mousse polyuréthane, le coût de la main-d'œuvre dans le coût final n'est pas très important. C'est surtout la matière première, parce qu'on est quand même sur un produit très technique et on travaille les produits chez [Industriel]. Il y a deux gros faiseurs qui créent le marché. Donc, si vous voulez, moi je suis à 40, 45 % du coût de la matière première dans le coût final. La main d'œuvre, je crois que je dois être à 15 %. »

Gilles, ITI

La marge varie selon la prestation (installation de chaudière vs. entretien) mais aussi selon les saisons, le plan de charge de l'entreprise, voire la pression concurrentielle (comme dans l'exemple donné plus haut d'une chaudière à granulés dont le prix a été baissé de 2 000 euros pour reprendre le marché à un concurrent).

« Après, ça dépend, si je fais un dépannage, mon heure de taux de main d'œuvre, ça va plutôt être dans les 45, 48, un truc comme ça. Après, si je suis en chantier, un gros truc, où il y a déjà de la marge sur la chaudière, ce sera plutôt dans les 40, là, on dira. Parce que forcément, on a déjà un peu de marge sur le matériel et tout. »

Fabrice, chauffagiste

« Les clients négocient toujours. On arrondit les angles. Et puis il y a certaines fois, il faut vendre parce que sinon, on se retrouve dans un mois avec rien. Donc le taux de marge n'est pas le même au cours de l'année : bien sûr que non. [...] Et mes gars, il faut les faire bosser toute l'année. Heureusement qu'il y a la clim. Parce qu'en juillet-août, les gens se fichent du chauffage. »

Bruno, chauffagiste

### 2.1.7. Les bas prix des concurrents

Un des paramètres qui guide les prix, d'après les entreprises interviewées, est le niveau des prix du marché. Or ces prix seraient de plus en plus souvent « cassés » par les bas prix pratiqués par la concurrence (alors que les « confrères » sont au bon niveau de prix). Les raisons des bas prix de la (mauvaise) concurrence, telles qu'elles sont avancées par les entreprises interviewées, sont : la mauvaise qualité de la prestation et des entreprises mal gérées (qui cherchent donc à vendre à tout prix pour remplir leur carnet de commande) et peu regardantes (sur le respect des règles de l'art et des règles administratives concernant le droit du travail, les matériaux, etc.). Les auto-entreprises sont visées par ce discours, de même que les « entreprises étrangères » (ce qui peut signifier, soit des entreprises allemandes qui traversent la frontière pour travailler à bas prix, soit des entreprises dirigées par des personnes issues de l'immigration turque (y compris de deuxième génération)).

À noter aussi, même si nous ne le développons pas ici, que les architectes et la maîtrise d'œuvre en général, sont accusés de demander des prix beaucoup trop bas, qui contribuent à la dégradation de la qualité dans le secteur.

« La facture moyenne, une maison de 200 m<sup>2</sup>, il faut compter entre 18 et 20 000 euros. Forcément, ils vont arriver avec 14-15 000 euros. [...] On ne va pas pouvoir s'aligner. [Il répète] On va faire un escompte, on va arrondir les angles, on va faire quelque chose, mais... Pour la même qualité de produit. »

Jérôme, façade-couverture

« Et la grande tendance, comme je vous le dis, aujourd'hui, tout le monde se lance dans le bâtiment, personne ne sait calculer un coût de revient, ils ne savent même pas ce que c'est, donc ils cassent ces marchés, on le voit sur le flocage, on voit des prix complètement... c'est juste hallucinant ! »

Gilles, ITI

« Q : Les concurrents qui cassent le marché, c'est quel type d'entreprise ?

Ce sont des petites entreprises, des entreprises entre 1 et 5-6 employés. Ce sont des entreprises qui cassent le marché, qui nous font du tort, mais au-delà de deux ans, deux ans et demi, elles ne sont plus là. Mais bon, vous savez comment ils font. Avant de fermer, ils ouvrent déjà une deuxième entreprise, avant de déposer le bilan. On ne peut pas dire que pendant deux ans et demi, on est débarrassés d'eux. Cela veut dire qu'au-delà de deux ans, deux ans et demi, ils ont changé de nom, mais ils sont encore là. Cela veut dire qu'ils créent la boîte avant de déposer... Avant d'avoir l'interdiction de gérer quoi que ce soit. Ils ont trouvé l'astuce. »

Daniel, façade, couverture

### 2.1.8. Les oublis et la non-comparabilité des devis

La comparaison de devis apparaît toujours difficile et l'exercice tourne généralement autour des oublis du concurrent et de la prestation enrichie que l'entreprise propose.

« [la comparaison par les clients] c'est quand même la somme en bas. ouh... 7100. lui, il a 7900... qu'est-ce qu'il a... il a peut-être oublié quelque chose, ou il a mis un truc en plus. celui qui remplit avec de l'eau déminéralisée, forcément, c'est un peu plus cher, 200 – 300 de plus. donc des fois... en général, les devis, c'est une différence entre 200-300 et 1000.

q : mais alors là, ça veut dire qu'on change de gamme de chaudière, si on passe...

non, parfois, on peut rester dans la même. mais il y a toujours une petite différence entre chaque devis, si c'est la même chaudière. et des fois, on est au même prix, à 100 euros près, on est au même prix. »

Fabrice, chauffagiste

### 2.1.9. La ristourne finale

Finalement, une fois le devis établi, il reste encore une marge de manœuvre provisionnée par l'entreprise pour accorder une petite ristourne sur le prix global, qui varie entre 2 et 6 % selon les entreprises.

Q : Est-ce que les clients négocient les devis ?

Toujours.

Q : Donc, vous prévoyez une petite marge.

Si je disais non, je mentirais.

Q : Du coup, après, comment vous faites ? Vous faites plutôt une remise globale ou vous dites : « Je vous enlève telle prestation » ?

Non. C'est un petit pourcentage de remise et après on leur propose un paiement s'ils veulent faire rapidement. Donc, sous quinzaine, on va dire, 2, 2,5, 3 % suivant le montant du devis. Donc, cela les arrange. »

Yasin, ITI, plâtrerie

### 2.1.10. Profitabilité et perspective des entreprises

Au final, nombreuses sont les entreprises qui déplorent une compression de leur marge, un marché toujours plus concurrentiel et des perspectives bien sombres.

« Q : Comment vous voyez l'avenir de votre entreprise ?

Mal. Vous avez vu le taux d'acceptation de devis ? C'est bas. Si on baisse encore en-dessous, on perd de l'argent. Et si on augmente, on ne reçoit pas le marché. Les petites entreprises et les auto-entrepreneurs, ils sont en train de nous bouffer. [...] Il y a dix ans, j'étais plus cher qu'eux maintenant au prix au mètre carré.

Q : Les matériaux ont augmenté ?

Non, [les matériaux] n'ont pas augmenté<sup>98</sup>. Au contraire, l'isolation a baissé. La colle crépi a augmenté, mais pas le polystyrène. Nous, on payait le polystyrène 30 % plus cher il y a cinq ans. Parce qu'au départ, au niveau polystyrène, on avait dans le marché deux ou trois concurrents. Maintenant, il y en a plus. [...] Ce n'est pas juste le polystyrène qui joue. Après, vous avez la colle, les systèmes que vous utilisez, les chevilles. Pour les chevilles normales, cela coûte 20 centimes. Pour les chevilles [M], cela coûte 46 centimes. Vous en mettez 8 au mètre carré, c'est vite calculé. »

Daniel, façade, couverture

« Au final, la marge est de 7 et 8 %. Ce n'est vraiment pas beaucoup. J'ai fait 450 000 euros de CA cette année. 31 000 de bénéfices. Il ne reste plus grand-chose à la fin. »

Gauthier, charpente-couverture

« Q : Aujourd'hui, vous suivez vos marges ?

Oui, quand même. On est obligé, oui. Comme on est à marge tendue, oui. Il y a 6-7 ans, on n'était pas obligés. »

Jean-Luc, chauffagiste

« Moi, aujourd'hui, j'ai 36 ans, je me donne encore cinq ans. J'ai énormément fait pour cette structure, j'ai énormément évolué. On fait des belles choses, mais aujourd'hui, si je fais un ratio heures/salaire, je suis au SMIC en tant que dirigeant d'une structure comme celle-ci, c'est quand même une honte. [...] Les 50 000 euros de bénéfice, je ne les ai pas, je vous assure. »

Kemal, façade, couverture

Une exception : cette entreprise qui s'est spécialisée dans la rénovation énergétique à l'occasion d'un programme porté par EDF (JRBBBC).

« Nous, la première crise a commencé en 2008 : on a fait plus 30 %. [...]. On s'est placé sur un vecteur important et puis elle joue la carte de la durée - plus de 30 ans. C'est une longévité de mammoth dans notre milieu. On s'est structuré. On a construit nos locaux, justement en pleine période de crise... et là on doit avoir 4-5 mois d'avance sur le calendrier.

Q : Ce qui est beaucoup ?

Pour 40 employés c'est pas mal. La difficulté chez nous, c'est qu'on a plusieurs métiers. Donc il faut toujours s'assurer que chaque métier a toujours son carnet de commandes. »

Doruk, façade, couverture

## Conclusion

À l'issue de l'enquête de terrain réalisée en Alsace, une caractéristique majeure du travail d'élaboration des prix par les entreprises du bâtiment se dégage : celle de la complexité cognitive de ce travail, complexité cognitive redoublée par l'assez faible disponibilité des professionnels à la prendre en charge. En effet, et mis à part quelques entreprises très structurées et dès lors, en capacité de spécialiser du

---

<sup>98</sup> À noter que le discours au cours de l'enquête était plutôt de dire que le prix des matériaux augmente.

personnel sur les activités comptables et commerciales, les professionnels que nous avons rencontrés et qui réalisent les devis sont aussi des chefs d'entreprise qui se décrivent comme « au four et au moulin » et devant très souvent sauter « du coq à l'âne ». La variété des activités qu'ils mènent de front au cours de leur journée de travail est très large : gestion des équipes, gestion administrative, achats et approvisionnements, travail commercial, et même, dans bien des cas, travail sur le chantier (*a minima* sous forme de visite). Bref, et ainsi que le montre d'ailleurs la sociologue Caroline Datchary, auteure du concept, la « dispersion » au travail n'est pas seulement le produit des outils numériques, mais aussi une caractéristique de l'activité de certains professionnels (Datchary, 2012). C'est entièrement le cas des patrons des petites entreprises du bâtiment rencontrés dans le cadre de l'enquête. En outre, du fait de leur parcours (ce sont souvent des autodidactes dont le parcours scolaire a été bref et mal vécu et qui ont une nette préférence pour la réalisation concrète plutôt que pour la conceptualisation abstraite), ces professionnels font preuve de peu d'intérêt pour les activités de rationalisation gestionnaire. En pratique, cela signifie que les professionnels du bâtiment déploient rarement des calculs très précis et fondés du point de vue de la gestion scientifique de l'entreprise dans l'établissement de leur devis. Il y a, en la matière, beaucoup de connaissances empiriques, c'est-à-dire des connaissances fondées sur l'expérience de ce qui constitue un bon ou un mauvais prix et qui conduit à mettre en danger, maintenir à flot ou faire prospérer l'entreprise. Ce sont des connaissances sur le prix moyen au mètre carré de telle prestation, le nombre de jours de travail nécessaires à un chantier, la répartition de la marge entre les différents éléments du devis (matériel, pose, prestations annexes), etc. Nous avons souvent entendu des explications sur la construction du devis disant « je sais que...[les ouvriers ont besoin de tant de jours, le prix au mètre carré ne doit pas descendre en-dessous de tant, etc.] » et expliquant que cela relève d'un savoir de terrain acquis au cours des années : « je le sais » ou « il le sait » quand c'est l'assistante administrative ou la femme de l'artisan qui s'exprime. À l'inverse, dans les autres entreprises, on nous a fait part de moments de calculs formels et approfondis des coûts (cas notamment d'une entreprise fondée par un ingénieur, d'une entreprise très structurée qui fait appel à un consultant chargé des finances et qui se rend dans l'entreprise plusieurs fois par mois, etc.).

Enfin, on peut noter comme illustration supplémentaire du peu d'aisance qu'ont les artisans avec la pratique gestionnaire, les difficultés de quantification sur lesquelles ils butent : le nombre de jours de travail nécessaire à un chantier n'est pas le même selon que c'est tel ou tel ouvrier ou l'apprenti ou le patron qui travaillent et il paraît difficile à certains de le traduire dans leurs devis. Cette réalité de la gestion de la majeure partie des entreprises du bâtiment a une conséquence importante : les changements des conditions de marché, tels qu'un retournement de conjoncture ou les nouvelles régulations, sont difficiles à anticiper par les professionnels dans leurs conséquences pour la santé économique de leur entreprise. La situation d'euphorie lors des premières versions du crédit d'impôt pour les travaux a ainsi été souvent citée, et la fin de cette période pointée comme difficile.

Pour terminer, il convient de souligner la place paradoxale qu'occupe le travail commercial dans l'activité des professionnels rencontrés : à la fois, mis à distance dans le discours, souvent considéré comme la part de « sale boulot » de l'activité, le travail commercial occupe pourtant une place essentielle dans la vie économique des entreprises du bâtiment puisque la part de l'activité « apportée » par des intermédiaires (architectes, plateformes, etc.) reste limitée. Quoi qu'elles en disent, lorsqu'elles insistent sur l'importance des appels entrants, les entreprises cherchent des clients et le travail commercial constitue un pan crucial de leur activité, même si elles le dévalorisent volontiers. Cet aspect départage d'ailleurs assez nettement les entreprises rencontrées, entre celles qui y consacrent du temps, de la réflexion, bref, des ressources, et celles qui le voient comme un passage obligé mais fastidieux.

### **3. Une sociologie économique du marché de la rénovation : synthèse croisée des deux monographies**

Au terme des deux enquêtes de terrain, il convient de noter la grande diversité des quelques trente entreprises rencontrées dans les deux territoires d'enquête, qui reflète, nous semble-t-il, la diversité plus grande encore des entreprises du secteur. Pourtant, au-delà de cette diversité, plusieurs points de convergence, en relation avec les préoccupations du projet PROFIL, se dégagent entre les deux terrains, ce qui permet de conforter les résultats. Dans cette section, nous nous essayons donc à proposer une synthèse des grands enseignements de ces terrains en les reliant à certains enseignements de la sociologie économique qui peuvent constituer des ressources pour la compréhension des caractéristiques de ce marché et de la façon dont s'y forment les prix.

## **Un marché sur lequel les biens ne sont pas définis à l'avance : l'enjeu de la qualification des travaux**

Le premier point de synthèse est celui de l'enjeu que représente, sur ce marché, ce que l'on pourrait appeler la « qualification » des travaux, c'est-à-dire le diagnostic sur ce qu'il convient de faire et sur la manière de le faire. Les travaux de rénovation relèvent d'un sujet technique sur lequel les professionnels du bâtiment disposent d'une expertise forte et spécifique (qui n'est pas la même que celle des conseillers en espace info énergie ou des architectes et bureaux d'étude). Cette expertise est mise en œuvre dans la phase de « qualification » des travaux, où il s'agit de repérer et décrire les travaux à faire. Cette qualification est « co-produite » avec le client. Car, d'un côté, le professionnel estime techniquement ce qu'il convient de faire, de son point de vue et compte-tenu de ses compétences, tandis que, de l'autre, le client a également un point de vue, des souhaits et des demandes. Or il n'est pas évident que ces deux points de vue se rencontrent. Il y a, *a minima*, une négociation et c'est pourquoi nous parlons de coproduction. La qualification des travaux suppose un accord entre le professionnel et le client.

Les deux monographies indiquent que les professionnels prêtent attention à la « maturation » du client en matière de connaissance et de compréhension des travaux. Un client mature est un client déjà informé, dont le projet est réalisable, techniquement et financièrement, d'une part, et, d'autre part, dans un horizon de temps qui convienne au professionnel. Le niveau d'information du client mature lui permet d'être disposé à recevoir l'information délivrée par le professionnel, c'est-à-dire à limiter le spectre de l'information sollicitée (ne pas ouvrir démesurément le champ des possibles, généralement très vaste) et à comprendre l'information délivrée. Ainsi, un des professionnels rencontrés explique que sa probabilité de signer un contrat dépend du « timing » : mieux vaut ne pas faire partie des premières entreprises sollicitées et arriver plutôt dans les derniers. Cependant, les entreprises qui ont dédié des ressources au commercial semblent moins être en prise à ce problème (elles sont peut-être plus convaincantes ou rappellent les clients, etc.).

Toutefois, compte-tenu de la technicité du sujet et de la diversité possible des diagnostics et préconisations, le professionnel détient, la plupart du temps, une expertise supérieure à celle du client. Cette expertise constitue à la fois, l'une des compétences fondatrices de l'identité professionnelle des artisans, chefs d'entreprise et salariés du bâtiment que nous avons rencontrés, et une ressource forte pour la maîtrise de la zone d'incertitude sur la préconisation des travaux. Il n'y a, en effet, pas de « *one best way* » en matière de travaux à réaliser. Le plus souvent, il existe une pluralité d'options valables permettant d'atteindre un résultat semblable en termes de performance énergétique. En préconisant telle réalisation de travaux plutôt que telle autre, le professionnel tâche d'orienter le choix du client vers sa propre solution (celle qu'il maîtrise, qui est avantageuse en termes de marges ou d'organisation du planning, etc.). Mais de son côté, le client maîtrise d'autres marges d'incertitude : sa sollicitation d'autres entreprises, son budget, etc. Et cela est potentiellement très important car la qualification des travaux amène à la réalisation du devis qui, particulièrement pour certains corps d'état, constitue une étude technique réalisée à titre gracieux et qui peut être réutilisée par le client, soit pour faire de l'auto-rénovation (totale ou partielle), soit comme cahier des charges transmis à une autre entreprise qui n'a ensuite qu'une cotation de prix à réaliser, en bénéficiant de la qualification des travaux effectuée par le client et la première entreprise. C'est ce que l'une des entreprises rencontrées appelle « servir de lièvre ». Nombre d'entreprises ont fait état de péripéties douloureuses en la matière, qui les ont rendues méfiantes vis-à-vis du client.

## **La rencontre de l'offre et de la demande : choix du prestataire et tri des clients**

Un deuxième point de synthèse est ainsi le constat que les clients et les professionnels se jaugent mutuellement. Au sein des monographies, nous avons montré comment les professionnels trient les clients. C'est un enseignement qui nous semble très important car contre-intuitif. En effet, autant on s'attend à ce qu'il y ait un exercice du choix du côté des clients (choix des travaux et choix du professionnel pour les effectuer), autant il peut être surprenant de constater sur ce marché que le choix se fait aussi du côté des professionnels qui, autant que faire se peut, sélectionnent leurs clients. Ce constat n'est cependant pas uniforme sur la population étudiée. Il existe une hiérarchie des entreprises dans leur aisance et leur indépendance vis-à-vis du marché. Certaines sont effectivement en position de choisir leurs clients tandis que d'autres ne sont en position que d'être choisies par les clients. La

relation entre le client et le professionnel n'est ainsi pas toujours équilibrée et le sens du déséquilibre varie (dans certains cas, c'est l'entreprise qui est en position de force, dans d'autres cas, c'est le client).

Sur le sujet du choix de l'entreprise par le client et du choix du client par l'entreprise, il importe de noter que ce phénomène est particulièrement structurant sur ce marché du fait de l'absence de standardisation des biens et des entreprises. L'étape de qualification des travaux est particulièrement importante et concerne la prestation mais aussi ceux qui en seront partie prenante : le client et le prestataire. Les effets de réputation et de bouche-à-oreilles sont donc au cœur de ce marché – comme le relève d'ailleurs Catherine Comet (Comet, 2007) – et c'est pourquoi le double phénomène de sélection de l'entreprise et de tri des clients est aussi important. Nous pouvons d'ailleurs tout à fait souscrire à l'analyse faite par Catherine Comet de l'importance des réseaux sociaux (au sens premier de cette expression, avant le nouveau sens que lui a donné le numérique) pour les entreprises et des différentes façons de « faire le marché » qui coexistent dans le secteur de la rénovation. Il vaut, à ce titre, la peine de citer en entier l'une des paragraphes conclusifs de l'article qu'elle a consacré à l'analyse du lien entre réseaux sociaux commerciaux des entreprises du bâtiment et profit de ces entreprises.

*« Le même type de réseaux sociaux peut produire des effets très différents selon les entreprises. Les entreprises les plus autonomes et spécialisées (équipement électrique, gros œuvre) améliorent leurs marges grâce à des réseaux épars. Les entreprises d'équipement électrique ont en particulier intérêt à mettre en concurrence leurs fournisseurs ainsi que leurs clients. Au contraire, les entreprises très diversifiées (plomberie-dépannage) tirent bénéfice des relations encastrées : s'associer leur permet de consolider leur légitimité tout en gardant une certaine maîtrise de leur activité. Dans leurs stratégies relationnelles, les artisans doivent ainsi faire des arbitrages entre accroître leur visibilité et garder la maîtrise de leur activité, selon les incertitudes auxquelles ils font face. Les réseaux larges et poreux favorisent une bonne propagation de la réputation. Les réseaux cohésifs limitent la diffusion du renom, mais garantissent une plus grande homogénéité des marchés. »*

Comet, 2007, p. 88

Enfin, un point important à noter et qui ressort nettement des deux enquêtes est la tendance grandissante des clients à consulter plusieurs entreprises avant de faire leur choix, ce que les entreprises déplorent. Elles notent une dégradation de leur taux de conversion des devis en affaires signées, ce qui est très problématique disent-elles, compte-tenu des coûts importants liés à la confection du devis (visite sur place et élaboration du devis). On peut noter également un phénomène de « déconfinement de l'expertise » semblable à celui qui s'est joué dans le domaine médical il y a maintenant près de 15 ans, avec la possibilité pour les clients d'obtenir une grande masse d'information sur Internet et de dialoguer avec d'autres utilisateurs, ce qui modifie la posture du client vis-à-vis de l'entreprise, celle-ci n'ayant plus le monopole de l'expertise et ayant face à elle des personnes plus informées : des non-experts devenus experts amateurs.

### **La « bonne concurrence » se joue sur la différenciation de biens semblables, la mauvaise s'exerce sur des prestations non comparables**

Des deux précédents points, il ressort que le marché de la rénovation ne correspond pas à la vision schématique du marché telle que tout un chacun peut les avoir en tête (il existe des biens à différents prix ainsi qu'une offre et une demande constituées). Le marché de la rénovation correspond, en fait, à la proposition de la sociologie du marché callonienne, selon laquelle les biens n'existent pas avant le marché mais font l'objet d'une élaboration à mesure que le marché se construit (Callon *et al.*, 2000 ; Callon et Muniesa, 2003). Cela nous conduit à un troisième point de synthèse concernant la concurrence entre les entreprises et qui constitue une particularité supplémentaire de ce marché. Il est, en effet, un phénomène bien connu, celui que les entreprises cherchent à éviter la concurrence et à construire des monopoles. Les entreprises du bâtiment font ainsi ce que font d'autres entreprises d'autres secteurs : chercher à sortir de la concurrence en différenciant leurs produits pour établir une relation monopolistique avec l'acheteur autour d'un produit non comparable (Chamberlin, 1953 ; Callon, 2017). Dans le cas des entreprises du bâtiment, cela prend une résonance particulière. Sur le terrain, et l'on rejoint là le constat de Patrick Castel, Léonie Hénaut et Emmanuelle Marchal dans un ouvrage récent (Castel *et al.*, 2016), la concurrence est moins vécue comme un état de fait, une donnée de départ que l'on pourrait décrire à l'aide des catégories formelles forgées par les sciences économiques, que comme un effet contingent, parfois présent, parfois absent, plus ou moins intense et émergent de

la relation singulière entre l'entreprise et le client. Expliquons-nous. Nombre des entreprises rencontrées se définissent comme des artisans, un monde social dans lequel l'anonymat du marché et l'intérêt calculé des entreprises a mauvaise presse (Mallard, 2011). Ce discours était plus marqué dans le territoire plus rural de l'enquête menée en Alsace que dans celui, plus urbain, de l'enquête menée en Pays de la Loire. Dans le référentiel de l'artisanat, la concurrence est sinon déniée, du moins, gommée. C'est avec des entreprises différentes d'elles que les entreprises se sentent en concurrence : celles qui travaillent mal, paient leurs travailleurs au noir, ont recours à l'auto-entrepreneuriat, appartiennent à des personnes issues de l'immigration, etc. Celles-ci sont accusées de casser le marché et de tirer tout le monde vers le bas, mettant en péril la santé économique de l'ensemble des entreprises du secteur. Il faut d'ailleurs souligner ici que, parmi cette « mauvaise concurrence » qui pratique des prix artificiellement bas, figurent des entreprises qui ne sont pas dans le marché « officiel » de la rénovation énergétique, c'est-à-dire des entreprises non RGE et qui parviennent pourtant à faire des prix compétitifs avec ceux des entreprises RGE qui bénéficient d'aides. Cela peut laisser à penser que, pour les entreprises qualifiées, les aides servent à restaurer les marges (comme cela avait été le cas avec la TVA à 7 % dans la restauration, il y a quelques années).

Regardons à présent ce que cela signifie du point de vue de la relation monopolistique que les entreprises cherchent à mettre en place avec leurs clients et qui se joue autour de la qualification des travaux à réaliser dont nous avons parlé précédemment. Les entreprises interrogées expliquent qu'avec les « confrères », c'est-à-dire les entreprises qui leur ressemblent, il n'y a pas véritablement de concurrence<sup>99</sup>, alors même que leurs prestations sont semblables, ou du moins, relativement proches. En effet, à l'inverse des confrères, les entreprises dites concurrentes sont souvent décrites comme travaillant mal, proposant de mauvaises prestations (inadaptées, mal réalisées), dont les devis sont incomplets et le prix est sous-estimé (ce qui se paie de malfaçons, de « plus-values » demandées au client par la suite, d'une mise en danger de la survie de l'entreprise, ou d'un mélange de plusieurs de ces conséquences). Ainsi, et de façon presque paradoxale, lorsque l'entreprise interrogée se compare avec celles qui « travaillent bien », c'est-à-dire celles dont le niveau de prestation serait comparable et avec lesquelles la concurrence serait supposée s'exercer (puisque les entreprises et leurs prestations sont comparables), les entreprises parlent davantage de confrères que de concurrents. Cela peut s'interpréter comme le fait que ce sont de petites différences qui achèvent de qualifier les travaux et amènent le client et l'entreprise à faire affaire, et non de trop grandes différences. La différenciation qui singularise le bien et attache le client et le vendeur autour du bien se fait sur fond de comparabilité (Callon *et al.*, 2000 ; Callon et Muniesa, 2003).

### **Non pas le prix comme résultat de la confrontation de l'offre et de la demande mais le prix comme élément d'un référentiel**

Un quatrième et dernier point de synthèse à l'issue des deux enquêtes de terrain est que les prix sont moins le résultat de la confrontation entre l'offre et la demande que des valeurs placées sur une échelle, ou, plus exactement, à l'intérieur d'un référentiel. Le prix fait partie d'un réseau, il s'articule à d'autres, les prix sont « prothétiques » dirait Koray Caliskan (Caliskan, 2010), comme il l'a montré en suivant le prix d'une balle de coton depuis sa première commercialisation par l'agriculteur en Turquie jusqu'à son échange sur le marché des commodités aux États-Unis. Les prix sont soutenus par des « prothèses » : d'autres prix, des martingales de calcul, etc. qui font que le prix ne peut se former seul, mais qu'il se forme toujours de façon contextualisée en étant inséré dans la toile du réseau commercial. C'est ce que dit, aussi, d'une autre façon, Olav Velthuis (2005) à propos de la formation des prix des œuvres d'art dans les galeries new-yorkaises qu'il a étudiées. L'art est l'un des secteurs où la question de l'appréciation marchande est sans doute la plus compliquée. Il montre à la fois la part symbolique du prix (mieux vaut ne pas vendre que de vendre à un prix bas qui dégraderait la cote de l'artiste) mais

---

<sup>99</sup> On notera qu'en 1776 A. Smith dénonçait les liens personnels qui unissent les intervenants sur un marché, y voyant un frein à la concurrence pure et parfaite du fait de comportements potentiellement collusifs. Pour l'approche économique néoclassique, les conditions de l'échange entre les acteurs sont censées fournir la meilleure solution. Tous les écarts par rapport à cette fiction sont donc caractérisés comme des imperfections, des frictions. Ces frictions correspondent précisément aux relations sociales entre les intervenants sur le marché. La nature de la relation qui lie la petite entreprise émergente à son environnement local est alors posée (Plociniczak, 2003).

aussi la façon dont le prix est articulé à des référentiels de prix (cote de l'artiste) et objectivé par des critères qui n'ont rien à voir avec l'esthétique (taille du tableau).

Nous pourrions également citer le cas du vin de Champagne qui présente quelques similitudes avec le marché de la rénovation. Selon Olivier Gergaud (Gergaud, 1998) : « pour le néophyte, le vin de Champagne est un produit complexe, aux attributs qualitatifs difficilement observables » et se pose la question de savoir si le « consommateur peut rationnellement considérer que le prix élevé d'un champagne est un signal de qualité au sens d'Akerlof ». Cela est observé sur le marché de la rénovation où un lien particulier a été observé entre un prix élevé et la qualité perçue par les ménages, ce qui signifie qu'un prix bas est associé à une mauvaise qualité (Stolyarova, 2016). La conclusion de Gergaud pour ce qui concerne le vin de Champagne, dans une approche des prix hédonistes, est que la segmentation du marché dépend plus de la réputation que de la qualité effective du produit. Cet effet réputationnel (« prix de la confiance ») est également observé sur le marché de la rénovation.

Certes, la rencontre de l'offre et de la demande n'est pas totalement absente de la formation du prix des travaux. Le prix est négocié entre le client et le prestataire mais tout ne se joue pas dans cette négociation, loin de là. Ou alors, les entreprises feraient face à de fortes fluctuations de leur taux de marge en fonction de la demande, et pourraient mettre en péril la survie de l'entreprise en cas de demande faible ou d'offre trop forte. Bien que ces effets existent, ils demeurent limités car, comme on l'a montré dans les monographies, il existe un répertoire de prix que les professionnels ont en tête et qui les aide à établir leurs devis. La complexité de l'établissement du prix des travaux est en effet double : il y a la multiplicité des éléments à prendre en compte pour décrire et quantifier le chantier, d'une part, et il y a l'établissement d'un prix qui permette à la fois de gagner le marché et de permettre à l'entreprise de se poursuivre (se maintenir ou prospérer selon les cas). De façon plus ou moins outillée, les entreprises disposent ainsi d'une connaissance de « leurs prix » (ceux dont ils ont besoin pour la bonne gestion de leur entreprise) mais aussi d'une connaissance des prix « acceptables » sur le marché. Les concurrents dont ils se plaignent sont précisément ceux accusés de faire baisser ce niveau de prix. Et il est à noter, à ce titre, que l'isolation des combles à 1 EUR, mise en place par les pouvoirs publics grâce à une subvention, attire les foudres des entreprises, précisément parce qu'il dévalorise leur métier et crée une nouvelle référence de prix dans l'esprit des clients.

Les références de prix que les artisans ont en tête sont multiples et s'articulent entre elles : prix du jour de travail, prix des matériaux, prix de la prestation complète, etc. L'ampleur du travail de qualification fait en situation par le professionnel et le client, le fait que les bâtis et les besoins diffèrent d'une région à l'autre et que les professionnels ont un périmètre géographique d'action limité, a pour conséquence que le marché de la rénovation se compose en fait d'une myriade de marchés, très localisés et entre lesquels les prix ne sont pas les mêmes et la concurrence ne joue pas de la même façon. On a ainsi noté que la pratique de la ristourne de quelques pourcent au moment de la signature des travaux était la règle en Alsace alors qu'elle est plutôt l'exception en Pays de la Loire.

Enfin, il faut noter que tous ces prix dépendent aussi des prix des matériaux et sont composés différemment selon le métier. Du côté des chauffagistes et des électriciens, c'est l'équipement qui « porte » la marge, tandis que du côté des façadiers, c'est plutôt la main d'œuvre. Toutefois, des changements de modèle semblent bien amorcés pour les professions qui font leur marge sur les équipements puisque de nouveaux acteurs font leur apparition et que les clients tendent à acheter eux-mêmes les équipements ou à en contester les prix (le numérique semble amené à produire des effets importants pour ces entreprises qui font leurs marges sur les équipements). Il faut noter également une différence importante entre les résultats de l'enquête menée en Pays de la Loire et ceux de l'enquête menée en Alsace puisqu'en Pays de la Loire, la pratique des groupements d'achats semblait répandue alors qu'elle était absente des entretiens menés en Alsace. En Alsace, les entreprises se décrivaient assez largement soumises aux fournisseurs dont les prix leur étaient imposés alors qu'il semblait y avoir davantage de capacité d'action pour les entreprises appartenant à des groupements d'achat en Pays de la Loire.

# Synthèse globale des résultats des tâches 3 (quanti) et 4 (quali)<sup>100</sup>

Auteurs : Dominique Osso (EDF R&D) et Catherine Grandclément (EDF R&D)

## 1. Introduction

Le prix apparaît comme une question centrale mais sous-étudiée dans le secteur de la rénovation énergétique du secteur résidentiel privé. C'est pour contribuer à combler ce déficit de connaissances que le projet PROFIL s'est attaché, contribuant ainsi à éclairer le débat. Plus précisément, l'objectif des tâches 3 et 4 du projet était de se centrer sur l'analyse de la dispersion des prix de la rénovation énergétique<sup>101</sup>. En effet, une des caractéristiques majeures de ce marché est la forte dispersion des prix, à type de travaux donné. L'enjeu de PROFIL n'était donc pas d'observer le *niveau* des prix de la rénovation mais d'analyser les raisons de la *dispersion* des prix, un phénomène plus opaque encore que le niveau des prix, et plus intéressant en termes de recommandations potentielles pour la massification du marché.

En effet, du point de vue des sciences économiques, le prix des travaux de rénovation est un type de prix qui présente des caractéristiques tout à fait distinctives. La rénovation énergétique peut être considérée comme un « bien de croyance » dont la qualité est inconnue à l'achat et se révèle potentiellement à l'usage (Giraudet et al., 2015), ce qui a des conséquences sur le prix (notamment, sur le consentement à payer des ménages). Aussi, pour analyser les prix de la rénovation, il convient de faire appel non seulement aux sciences économiques mais aussi à la sociologie économique. Celle-ci considère que les marchés ne sont pas des interfaces de rencontre entre une offre et une demande dont l'issue du rapport de force serait la constitution économiquement rationnelle d'un prix (Callon et al., 2013). Si les prix sont effectivement au cœur des marchés, ils sont façonnés par des dynamiques sociales qui dépassent celle de la simple confrontation économique entre l'offre et la demande (Beunza et al., 2006 ; Callon, 2017). De ce point de vue, analyser les prix suppose donc d'analyser le contexte de marché dans lequel ils sont formés, en prenant en compte des dynamiques et des facteurs autres que ceux que retient classiquement l'analyse économique.

C'est pourquoi le projet PROFIL a entendu remédier au déficit de connaissance sur la dispersion des prix de la rénovation en mettant en œuvre une double approche : technico-économique et sociologique. L'investigation quantifiée de la structuration des prix du marché de la rénovation est complétée d'une enquête qualitative de terrain sur les pratiques effectives des acteurs de façon à pouvoir comprendre et interpréter de façon fondée les résultats quantifiés. Cette approche « quanti-quali » sur un problème notoirement peu abordé ou polémique fait l'originalité du projet PROFIL.

Dans cette section de synthèse des principaux enseignements du projet sur la construction des prix de la rénovation en France, nous rappelons, dans un premier temps, les principaux déterminants de la composition des prix des travaux tels qu'ils apparaissent dans l'analyse quantifiée des factures. Dans un deuxième temps, nous complétons cette analyse par trois raisons complémentaires à la dispersion des prix, telles qu'elles émergent des enquêtes de terrain auprès des entreprises du bâtiment. Enfin, en conclusion, nous présenterons les implications potentielles de politiques énergétiques que nos résultats induisent.

---

<sup>100</sup> Partie rédigée par Dominique Osso et Catherine Grandclément et basée sur l'article soumis à la conférence IEPPEC de juin 2018 : Osso, D., Grandclément, C., Tricoire, A., Laurent, M.H., Nösperger, S. "The right price or the fair price? A quali-quantitative analysis of the formation of price for energy retrofit works in the residential sector in France".

<sup>101</sup> Nous laissons de côté, dans cette synthèse, les résultats de la tâche 2, consacrée à un panorama européen et qui a nourri la réflexion sur les caractéristiques de la filière et les modes de construction des prix, mais ne peut, par définition, être directement mobilisée dans l'analyse précise des raisons de la dispersion des prix des travaux de rénovation en France.

## 2. Rappel des principaux enseignements de l'étude technico-économique quantifiée

### 2.1.Méthodologie

Pour rappel, l'analyse quantifiée du prix des travaux a porté sur différents jeux de factures de travaux. Deux approches complémentaires ont été mises en œuvre pour estimer les variations des prix des travaux car elles apportent des informations différentes. Une première approche par analyse détaillée des factures des travaux réalisés (approche appelée « technique » sur une centaine de travaux par action de rénovation) et une approche moins détaillée mais plus conséquente en terme de volume (approche appelée « économique » sur plusieurs milliers de travaux). Les travaux étudiés concernent à la fois l'isolation du bâti (toit, mur, fenêtre) et les systèmes thermiques (chaudière à condensation, pompe à chaleur (PAC) air/eau et air/air).

La nature des données à traiter nous a conduit à préparer celles-ci avant l'analyse statistique afin d'améliorer les modèles statistiques. Les valeurs extrêmes ont été retirées (test de Grubbs) et la variable expliquée transformée (logarithme). Les modèles statiques reposent sur l'analyse de la covariance (ANCOVA : généralisation d'une régression linéaire multiple pour les variables quantitatives et qualitatives).

### 2.2. Les prix et leur structure

Les prix de la rénovation résidentielle en secteur diffus (i.e. majoritairement des travaux en maison individuelle décidés par un propriétaire occupant) présentent une forte dispersion qu'il est difficile d'expliquer de prime abord même pour des chantiers assez semblables (e.g. chaudière, isolation de combles perdus).

Table 1 : prix indicatifs (EURHT) des différents type de travaux (échantillons principal). \*Données issues du sous-échantillon technique : parts MO et annexe non cumulables.

Type de travaux (unité)	Prix moyen	Prix médian	Part MO*	Part coût annexe*
PAC a/a (EUR)	4767	3733	20 %	9 %
PAC a/o (EUR)	14300	13211	12 %	7 %
Chaudière CD (EUR)	4400	3864	17 %	15 %
Combles (EUR/m²)	55	47	26 %	22 %
Murs (ITI) (EUR/m²)	80	67	30 %	58 %
Murs (ITE) (EUR/m²)	174	159	30 %	35 %
Fenêtre (EUR/unité)	1343	1131	18 %	-



Figure 51 : Évolution du coefficient de détermination ( $R^2 \text{ adj.} = 0,52$ ) en fonction de la sélection de variable (procédure *stepwise*), exemple : PAC air/air (prix EURHT/m²).

### 2.3. Explications des variations observées

La dispersion des prix s'explique en partie par des raisons techniques (complexité d'un chantier) et/ou économiques (qualité des produits, structure des entreprises). D'autres raisons peuvent également entrer en ligne de compte, comme la marque des produits, la dynamique concurrentielle locale ou la capacité des ménages à payer.

**Table 2 : sens des effets (positif : + , négatif : - ) des variables explicatives sur la variation du prix des travaux dans les modèles statistiques à dominante économique. nd : information non disponible. CIR : coefficient interquartile relatif.**

Type de travaux (unité)	Principal sample		Variables techniques				Variables économiques				
	CIR	R <sup>2</sup> ajusté	Extensive	Performance	Zone climatique	Zone climatique	Secteur d'activité	Données régionales	Réseau commercial	Revenu communal	Effectif de l'entreprise
PAC a/a (EUR/m <sup>2</sup> )	0.69	0.52									
PAC a/a (EUR)	1.11	0.70	+		+	-	+/-	+	+/-	+	+
PAC a/o (EUR)	0.49	0.40	+	-	+	-	+/-	-	+/-		+/-
Chaudière CD (EUR)	0.58	0.32	+	nd	+	-	+	-	-		+/-
Combles (EUR/m <sup>2</sup> )	0.61	0.36	-	nd	+	-	+/-	+	+/-	+	+
Murs (ITE, ITI) (EUR/m <sup>2</sup> )	0.50	0.51	-	nd	+	-	+/-	-	+/-		
Fenêtre (EUR/unit)	0.73	0.12	-	nd	+	-	+/-	-	+/-	+	+

### 2.3.1. Variables techniques

Ainsi, nous pouvons mettre en évidence que les variables techniques extensives (e.g. surface traitée, nombre de fenêtres) sont identifiées comme les principales raisons de la variation du prix en valeur absolue (i.e. en EURHT).

Comme nous étudions uniquement des travaux performants ( i.e. éligibles aux EEO et crédit d'impôt) avec de relativement faibles écarts de performance, les variables techniques liées à cette performances, sont pour peu de systèmes ou de natures d'isolation retenues comme explicatives de la variation des prix. Ainsi, ces variables de performances énergétiques (COP ou résistance thermique) ne sont significatives que pour la modélisation des travaux d'ITE et l'installation d'une PAC air-eau.

Une fois les dimensions techniques extensives neutralisées via le prix surfacique (en EURHT/m<sup>2</sup>), les variables principales qui expliquent les variations de prix restent techniques :

- la puissance surfacique installée (kW/m<sup>2</sup>), la surface traitée (m<sup>2</sup>) (effet d'échelle). La puissance surfacique installée (kW/m<sup>2</sup>) est liée normalement au dimensionnement suivant les besoins énergétiques du logement. Plus la puissance installée par unité de surface augmente, plus le prix augmente. Lorsque la surface augmente, le prix au m<sup>2</sup> diminue de manière non linéaire en raison de l'effet des coûts fixes et variables (surface traitée).
- des caractéristiques techniques particulières (e.g. PAC air-air multi-split, isolation des murs par ITE...) impactent à la hausse les prix.

### 2.3.2. Effet macro-économique

Les composantes socioéconomiques impactant les variations de prix avec des effets macroéconomiques ont été étudiées.

Pour l'ensemble des travaux, la zone géoclimatique (H1, H2 ou H3<sup>102</sup>) influence le prix des travaux. Les travaux de rénovation énergétiques ont un prix plus élevé en zone H1 qu'en zone H3. La zone H2 étant entre ces deux extrêmes ou voisine de la zone H1. Il est difficile d'interpréter facilement l'origine de cet écart. Une explication possible pourrait concerner le consentement à payer des ménages qui serait plus

<sup>102</sup> H1 : nord et est, H2 : ouest, H3 : zone méditerranéenne.

élevé en zone à climat rigoureux (zone H1) car la part liée au chauffage de la facture énergétique est plus importante<sup>103</sup>.

En effet, l'effet revenu potentiel lié aux zones climatiques<sup>104</sup> devrait être capté au moins en partie par la variable « revenu communal médian » mais dont l'effet reste faible. La problématique de concurrence entre professionnels et les types de travaux ne peut expliquer l'existence des écarts entre zones climatiques. En effet, la richesse locale (identifiée à travers le revenu communal (INSEE, 2016) comme proxy de la richesse du ménage finançant les travaux) a un effet faible mais positif sur le prix des travaux.

### 2.3.3. Effet micro-économique

Le premier effet microéconomique notable concerne les marques des systèmes thermiques. En ce qui concerne les travaux d'isolation la marque des produits installés ne nous est pas accessible. Ainsi, l'effet des marques explique à lui seul un tiers de la variance pour l'installation d'une chaudière à condensation, même s'il existe une importante incertitude associée aux effets des marques qui ne permettent pas réellement de différencier l'ensemble des marques entre elles au-delà des marques à prix plus élevé ou plus bas que la moyenne du marché observé.

L'effet du réseau commercial auquel appartient ou non l'installateur est variable et dépend du réseau lui-même, certains ayant un impact positif sur les prix et d'autres, un effet orienté à la baisse. L'appartenance à un réseau commercial ne garantit donc pas un niveau de prix plus faible qu'avec une entreprise non affiliée, les entreprises non affiliées restant cependant majoritaires dans l'échantillon et dans la réalité.

L'effectif de l'entreprise est en relation avec un prix plus élevé à l'exception des structures sans salariés ou des très grandes entreprises (> 100 salariés). L'impact de l'effectif de l'entreprise semble avoir un effet haussier sur les prix, les plus grandes structures ayant un prix plus élevé. De plus, en ce qui concerne les toutes petites structures sans aucun salarié, les prix sont plus élevés que les entreprises de taille un peu supérieure (1 à 6 salariés). Il est difficile de connaître réellement la nature des entreprises sans salariés. Il convient donc d'être prudent quant à la généralisation de nos observations. Néanmoins, l'effet haussier de la taille des entreprises sur le prix peut s'expliquer par des frais de structure et de gestion plus élevés qui ne viendraient pas compenser un possible pouvoir de négociation (sur les volumes d'achat de matériels) avec les grossistes.

L'impact du secteur d'activité du professionnel est complexe à étudier car les entreprises déclarent l'activité principale (ou leur activité historique) de leur entité et elle peut ne plus rien à voir avec l'activité que nous étudions. De plus, en raison de la diversité des secteurs d'activité (plusieurs dizaines) et des effets parfois de même importance, il est difficile d'en tirer des conclusions générales sur un secteur en particulier. Néanmoins, certains secteurs d'activité qui semblent les plus éloignés de l'action de rénovation (services, commerce de gros, activités holding, vente à domicile...) présentent des effets à la hausse sur les prix. De même, on peut noter, dans certains types de travaux, un effet haussier sur le prix lorsque l'entreprise est identifiée comme réalisant des travaux de catégorie différente de celle étudiée (e.g. travaux de menuiserie pour l'installation d'une PAC, installation électrique pour la pose de fenêtres...). On peut interpréter cela comme une couverture de risque (l'entreprise prenant une marge supplémentaire pour réaliser des travaux dont elle n'a pas l'habitude). On notera également une différence entre les travaux d'isolation et les travaux concernant les systèmes. Ces derniers sont pour plus de la majorité réalisés par une seule activité NACE 4322B correspondant bien aux travaux concernés. Au contraire pour les travaux d'isolation on observe une plus grande dispersion des activités NACE déclarée, possiblement du fait de la moindre technicité nécessaire.

---

<sup>103</sup> Par exemple, il a été montré que pour des ménages en maisons individuelles le consentement à payer serait de l'ordre de 300 € pour 1 % de réduction supplémentaire sur la facture énergétique (Stolyarova, 2016).

<sup>104</sup> Revenu médian plus élevé en zone H1 qu'en zone H3.

**Table 3 : modalités des activités NACE et effectif observés selon les types de travaux.**

Travaux	NACE			Effectif	
	nombre	% Modalité principale	Modalité principale	% Modalité principale	Modalité principale
PAC a/a	48	58 %	4322B - Travaux d'installation équipements thermiques et climatisation	69%	salariés <10
PAC a/o	24	55 %	4322B - Travaux d'installation équipements thermiques et climatisation	19%	10 à 19 salariés
Chaudière CD	6	74 %	4322B - Travaux d'installation équipements thermiques et climatisation	43 %	>100 salariés
Combles	37	32 %	4329A - Travaux d'isolation	28 %	10 à 19 salariés
Murs (ITE, ITI)	17	37 %	4329A - Travaux d'isolation	42 %	10 à 19 salariés
Fenêtre	47	44 %	4332A - Travaux de menuiserie bois et PVC	21 % 21 %	10 à 19 salariés 6 à 9 salariés

En conclusion, il convient de souligner qu'il est difficile de comprendre les variations des prix de la rénovation en résidentiel diffus. Au mieux, nous parvenons à expliquer la moitié des variations par les modèles statistiques. Cela veut dire que nous ne sommes pas en mesure de capter suffisamment d'informations parmi celles qui participent à la construction des prix pour en expliquer la totalité. Si nous sommes en mesure de recenser les données techniques de l'opération d'efficacité énergétique étudiée ou des informations économiques du professionnel réalisant les travaux (offre de travaux), les informations concernant le client ne sont pas accessibles. Une partie non expliquée des variations de prix pourrait donc être à rechercher du côté de la demande des ménages ou toute autre information non disponible dans l'étude quantitative. C'est pourquoi l'étude qualitative se donne pour objectif d'explicitier en autres les origines des variations de prix qui restent pour l'instant inaccessibles.

### **3. Rappel des principaux résultats de l'étude socio-économique qualitative**

#### **3.1. Méthodologie**

L'objectif de l'analyse qualitative est d'appréhender les mécanismes de formation des prix tels qu'ils sont mis en œuvre par les professionnels. Autrement dit, il s'agit de comprendre comment les artisans établissent leurs devis. La connaissance des pratiques concrètes des entreprises de la rénovation permet de compléter les analyses technico-économiques quantitatives. La méthodologie employée repose sur deux enquêtes de terrain par entretiens semi-directifs auprès de professionnels de la réalisation des travaux menées en 2017. En détail, ces enquêtes se composent de :

- 16 entretiens avec des professionnels de la rénovation en Bretagne et Pays de la Loire (plombier-chauffagiste, électricien, couvreur, spécialiste de l'isolation, plaquiste, menuisier, couvreur, maçon, aménagement intérieur). Âge de l'entreprise : de quelques mois à 36 ans. Taille : de l'artisan travaillant seul, jusqu'à l'entreprise commerciale de 21 personnes avec une fourchette de chiffre d'affaires entre 70 kEUR et 1,8 MEUR.
- 20 entretiens auprès de 15 entreprises en Alsace (Bas-Rhin) avec une concentration sur deux métiers principaux : la façade et le chauffage/électricité. L'âge de l'entreprise : de quelques mois à plus de 100 ans (en majorité : plus de 10 ans) et une taille : de l'artisan travaillant seul, jusqu'à l'entreprise de 40 personnes avec une fourchette de chiffre d'affaires entre 150 kEUR et 3 MEUR.

En majorité, les entreprises interviewées interviennent sur différents marchés : neuf et rénovation (énergétique ou non), pour des particuliers, des architectes, des CMI-stes... Il existe une grande

diversité d'entreprise avec des « modèles d'affaire » différents, des stades de développement et des perspectives différentes, etc.

L'enquête de terrain réalisée auprès de 31 entreprises du bâtiment a permis de comprendre les pratiques de fixation des prix des professionnels. Les entreprises ont été interrogées sur leur recherche de clients, sur leurs procédures de visite de chantier et d'établissement de devis et sur les prix pratiqués. À l'issue de cette enquête, nous identifions trois explications supplémentaires à la dispersion des prix de la rénovation, complétant ainsi l'analyse quantitative. Dans les trois prochaines sous-sections, nous détaillons chacune de ces explications. Dans une première sous-section, nous indiquons qu'une partie de la variation des prix tient à la singularité du chantier, c'est-à-dire les caractéristiques uniques d'un chantier, qui le différencie d'autres chantiers et amènent l'artisan à ajuster le prix par rapport au prix standard. Dans une deuxième sous-section, nous montrons que la variation des prix dépend également de ce que nous appelons la « qualité du client », c'est-à-dire la maturité de son projet technique et financier (qui influe sur la probabilité et la temporalité de la signature du contrat) et la cordialité de la relation entre le client et le professionnel (ce qui peut avoir une répercussion sur la marge et la réputation du professionnel). Dans une troisième sous-section, nous présentons une troisième explication de la variation des prix : la santé économique de l'entreprise et la pression concurrentielle locale, c'est-à-dire le plus ou moins grand besoin de l'entreprise de décrocher le contrat, de s'ajuster aux prix du marché et la rigueur de sa gestion. Bien évidemment, dans la pratique, ces trois aspects sont beaucoup plus liés que la présentation ci-dessous pourrait le laisser penser. Lorsqu'il réalise un devis, le professionnel prend en compte et croise constamment les paramètres. C'est à des fins analytiques que nous proposons ce découpage.

## **3.2. Explications de la variation des prix par l'approche sociologique qualitative**

### **3.2.1. La singularité du chantier**

Une première raison de la dispersion des prix est que les chantiers ne sont pas standards. En effet, une des caractéristiques majeures de la rénovation en résidentiel privé est que chaque maison, donc chaque chantier, est unique : différences de mode constructif (type de matériaux et de mise en œuvre), de taille et d'accessibilité, d'aménagements et de travaux déjà réalisés. À ces caractéristiques « techniques » de la maison, s'ajoutent les caractéristiques de « l'acheteur » : son besoin, son projet, son budget. La rénovation est donc une prestation « sur-mesure » : sur-mesure de la maison et sur-mesure du client. La phase de découverte et d'appréciation du chantier est donc cruciale : les professionnels rencontrés ne font jamais de proposition commerciale sans s'être rendus sur place.

La visite sur place est essentielle car elle permet : le repérage de l'accessibilité, la prise des métrés, l'évaluation de la complexité du chantier et l'identification de besoins spécifiques pouvant se traduire par des prestations annexes. Il est également nécessaire de « comprendre » la maison : où sont les pièces, par où on peut faire passer les gaines, comment isoler la toiture, comment la maison peut évoluer (nouveaux espaces habitables dans les combles ou au sous-sol). Cela se traduit dans le détail du devis, qui selon les corps de métier, prend l'aspect d'une véritable étude technique (particulièrement vrai dans le cas de la réalisation complète d'un système de chauffage, moins vrai dans le cas d'un simple changement de chaudière). Plus le chantier est complexe et plus l'écriture du devis nécessitera de travail (il n'est pas rare qu'il faille plusieurs heures). Le devis détaillé est, au-delà de la justification des coûts (chiffrage), la formalisation de l'expertise de l'artisan au-travers d'une étude technique : du diagnostic du logement à la prescription de solutions. Aussi, dans certains cas, et notamment lorsque le professionnel détecte un défaut de qualité du client (voir section suivante), le devis est volontairement peu détaillé afin d'éviter que le client ne donne le devis à un concurrent qui réutiliserait ainsi gratuitement l'expertise du professionnel.

### **3.2.2. La qualité du client**

Concernant le client, il s'agit de le comprendre (sa personnalité, son besoin qui n'est pas nécessairement énergétique, la maturité de son projet, son budget). Un point important concerne le financement du projet (comptant ou avec prêt) car son montant maximum impacte les futures prescriptions de l'artisan. L'origine du contact client est également important pour déterminer si le client

est plutôt porté vers la qualité (réseau local, effet de réputation) ou la minimisation de son budget (Internet, publicité). Dans ce dernier cas, le client a tendance à mettre beaucoup plus en concurrence les artisans entre eux, notamment par l'existence d'intermédiaires numériques. Enfin, la cordialité de la relation nouée permet à l'artisan d'anticiper le déroulement du chantier. Un client avec qui le contact est agréable, qui n'est pas dans une attitude de suspicion mais de compréhension et que le professionnel peut rallier à ses préconisations de travaux est une garantie de bon déroulement du chantier. Les « surprises » du chantier ne conduiront pas à de mauvaises expériences : le client pourra accepter les modifications de dernière minute dues aux conditions réelles des travaux ou le professionnel ajouter un matériel non prévu sans le refacturer au client. Cette dimension est doublement importante pour le travail du professionnel : pendant la réalisation du chantier mais aussi pour sa réputation, qui est, sur ce marché, le vecteur principal d'attraction commerciale. *In fine*, l'artisan peut se donner le choix de « trier » ses clients, ce qui se manifeste notamment par le fait d'envoyer un devis plus ou moins détaillé.

L'appréciation de la singularité du chantier et l'évaluation de la qualité du client conduisent le professionnel à préconiser une solution technique dont nous avons vu l'impact important sur le prix final dans l'analyse quantitative. En effet, à un même besoin (isolation, chauffage) peuvent correspondre plusieurs solutions techniques : isolation sous toiture, avec sarking, en comble perdu... Ou bien sur une problématique de chauffage : chaudière condensation, PAC, chaudière biomasse à granulés... L'artisan ne présente donc pas l'ensemble de l'offre mais une préconisation voire une prescription qui correspond à un certain budget de travaux. Le prix commence donc à s'élaborer au moment de la visite du site de travaux, avec l'idée d'une prestation qui va permettre plus ou moins de marge.

### 3.3. La santé économique de l'entreprise

La santé économique de l'entreprise, la dynamique du marché au moment de la visite du chantier, la pression concurrentielle locale sont autant de raisons qui expliquent les variations de prix. En effet, même des entreprises structurées, c'est-à-dire organisées (spécialisation fonctionnelle) et équipées d'instruments de gestion, font état d'une variation des prix au cours de l'année. Une même entreprise peut donc facturer des chantiers comparables à des prix différents selon la saison. En saison haute, lorsque les chantiers abondent et que l'entreprise n'a pas de mal à boucler son plan de charge, les prix peuvent être plus élevés (dans la limite autorisée par la pression concurrentielle : un prix réellement trop élevé par rapport aux offres des concurrents ne « passera » pas). En revanche, en saison basse, pour s'assurer de décrocher un chantier dont elle a besoin, l'entreprise est prête à revoir ses prix. La santé économique de l'entreprise joue un rôle similaire. L'entreprise en difficulté, qui a besoin de faire travailler ses ouvriers, d'assurer une rentrée d'argent, sera prête à diminuer sa marge pour décrocher un chantier. La qualité de la gestion de l'entreprise a également son importance. Une entreprise bien équipée en instruments de gestion, qui connaît ses coûts, ajuste sa marge mais ne travaille pas à perte. Il arrive en revanche que des entreprises travaillent à perte sur certains chantiers, ne s'en rendant parfois compte qu'en fin d'année, lorsqu'elles se découvrent en déficit.

Tous ces aspects ont des répercussions sur les prix pratiqués et le niveau de marge. Les artisans, approchent leur activité au travers de leur plan de charge (« faire son année ») soit une estimation empirique du nombre de chantiers à réaliser ou d'équipements à vendre ou sur la base de calcul financier via des outils logiciels et tableaux de bord (objectif de chiffre d'affaire annuel). Sauf pour quelques entreprises très équipées et structurées, deux logiques de calcul des marges sur les matériaux et équipements sont à l'œuvre. Une première logique qui « commence » par le coût d'achat des matériaux auquel on ajoute une marge qui est plutôt la logique des corps de métier avec étude technique « lourde » lors du chiffrage pour des prestations complexes et des devis détaillés. Une seconde logique qui « commence » par le prix de vente final (prix de vente - marge brute = marge en % du prix de vente) qui est plutôt la logique des corps de métier qui calculent au mètre carré avec des prestations plus standards et des devis plus simples.

Parfois le devis, intègre dans le chiffrage, en amont, un pourcentage de remise (de l'ordre de 5%). Cela était systématiquement le cas pour les entreprises interviewées dans l'Est de la France et plus rarement le cas pour les entreprises interviewées dans l'Ouest de la France (uniquement pour les travaux très standardisés et les sociétés d'une certaine taille avec une activité commerciale à part entière). Cela illustre le rôle de la pression concurrentielle locale : il existe un effet d'ajustement du prix à ce qui se pratique localement.

Il persiste néanmoins une difficulté pour intégrer tous les aléas du chantier, de les faire accepter par les clients, puis de les faire payer aux clients. Le prix n'inclut pas tous les éléments à prendre en compte :

travail d'ajustement non refacturé, travail non déclaré, part du DIY<sup>105</sup>. Finalement, le prix et la marge sont variables : en fonction de la saison et du plan de charge, du client, des coûts de fourniture, de l'accessibilité du chantier. Ce que l'on peut illustrer par la figure suivante.

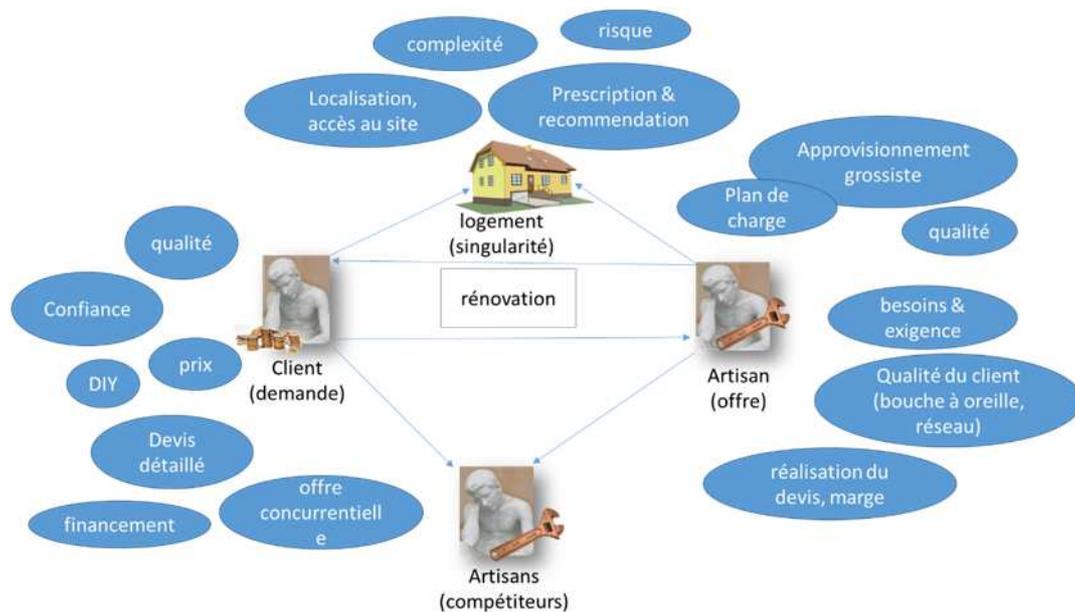


Figure 52 : problématique pour la fixation du prix des travaux de rénovation

#### 4. Conclusion : la variabilité du prix reflète la diversité des entreprises et des travaux

L'étude conjointe quantitative et qualitative des factures de travaux de rénovation nous a permis de montrer les raisons de la grande variabilité des prix observés sur le terrain. Les résultats de l'étude statistique et de l'étude sociologique sont cohérents et se complètent.

D'un point de vue technique le prix est justifié en grande partie, même si la dynamique concurrentielle locale, la zone climatique et d'autres conditions impactent le prix. Ainsi, 50 % au mieux de la variabilité s'explique par :

- des raisons techniques : qualité du produit, taille du logement,
- des raisons économiques : type d'entreprise,
- des variables marketing : nom de marque,
- et la zone climatique.

L'analyse quantitative explique bien certains types de travaux (PAC, combles, chaudières à condensation) et d'autres moins bien (fenêtres, ITE). Nous pouvons faire l'hypothèse que quand les gestes portent sur des équipements peu sensibles à la singularité du logement, les prix sont moins variables et le modèle de construction du prix influe peu (marge sur le matériel ou marge sur la MO). Des produits et des gestes peu standardisés comme la fenêtre (faites souvent sur mesure) ou l'ITE (une part variable liée aux irrégularités de la maison et aux prestations annexes) introduisent plus de variabilité non expliquée. Au contraire, pour des produits plus standards comme les chaudières, l'isolation des combles, la variabilité des conditions de terrain non expliquées est moindre.

Un facteur déterminant du prix des travaux réside dans les recommandations de l'installateur : quel travail faire et avec quel matériel ou équipement ? A performance énergétique égale, ces recommandations ont également un effet sur les prix.

<sup>105</sup> Do It Yourself.

Du point de vue du client, le marché de la rénovation est marqué par une forte incertitude : techniquement complexe, engageant (budget lourd) et inquiétant (potentiel défaut de conception ou mauvaise exécution). La réputation et la confiance sont clés. Ces points sont pris en compte dans le prix comme une « prime de confiance<sup>106</sup> ». La part non expliquée de la formation du prix pourrait être également dû à des caractéristiques de l'offre absentes de la base de données de factures telles que la part du « hors facture » (DIY).

Du côté des installateurs, le prix est formé à la croisée de la perception de la qualité du client, les pratiques de gestion de l'entreprise (marge bénéficiaire, plan de charge), l'ajustement au prix du marché local. Le bon prix du point de vue de l'installateur est donc le prix qui permet à son entreprise de survivre ou de faire des profits et de gagner de nouveaux contrats (effet de réputation).

En conclusion, les prix observés peuvent différer du prix que l'on estime objectivement « correct » (i.e. sur une base purement technique) mais cela ne signifie pas que les prix soient « déraisonnables ». Les prix intègrent des dimensions qualitatives : accessibilité du site, qualité de travail (respect des délais, propreté...) qui les rendent « justes » dans la pratique. Un prix de référence simplement technique n'est pas suffisant pour déterminer le prix probable des travaux de rénovation.

**Table 4 : effets identifiés impactant le prix des travaux de rénovation**

effet	Impact sur les prix	Quantification (oui/non)	Commentaire/ exemple
Préconisation	+/-	oui	Solution technique mise en œuvre (e.g. ITI vs. ITE)
Technique extensive	+	oui	Puissance installée
performance	0 ou +	oui	Résistance thermique installée
Accessibilité, localisation	+	non	
Zone climatique	+/-	oui	Zone froide plus chère
Secteur activité NACE	+/-	oui	
Réseau commercial	+/-	oui	
Revenu communal	+	oui	
Effectif entreprise	+	oui	
Aide financière	?	non	crédit d'impôt, EEO
financement	+		
réputation	+	non	Bouche à oreille vs. Internet
Interactions autres corps état	+	non	
Part du DIY	-	non	
Devis détaillé	+	non	
Aléas chantier	+	non	
Relation fournisseur	+/-	non	
Gestion activité annuelle	+/-	non	

<sup>106</sup> Le prix de la confiance (via le bouche à oreille) serait un premium de 15 % à 20 % du montant des travaux (Travauxlib, 2017).

## 5. Perspectives : quelles conséquences pour l'action publique ?

Quelles sont les implications de la dispersion des prix de la rénovation en matière de massification de la rénovation énergétique ? Ces implications sont de deux ordres.

En premier lieu, on met en évidence que la dispersion des prix est inhérente à la non-standardisation des chantiers en résidentiel privé et que, en large partie, la dispersion des prix correspond en partie à des raisons objectives (ou tout au moins observables). En conséquence, la dispersion des prix n'est pas nécessairement un obstacle à la massification de la rénovation mais une réalité incontournable. Dans ce cas, il s'agit davantage de travailler sur le financement des travaux que sur leur prix.

Cela ne signifie pas cependant que l'ensemble de la dispersion des prix doive être acceptée et conduire au *statu quo*. On montre en effet, en second lieu, qu'il existe une marge de rationalisation des prix de la rénovation qui serait certainement susceptible de dynamiser le marché. En effet, une part de la dispersion des prix s'explique par l'appréciation que fait le professionnel de la qualité du client et par la santé économique de l'entreprise. Ce sont deux leviers potentiels de rationalisation des prix. Comment ? D'une part, en mettant en place des dispositifs accélérant la maturation du projet du client et des dispositifs de formation et d'éducation du client aux travaux. D'autre part, en aidant les professionnels à mieux gérer leurs entreprises.

Pour conclure, il convient de souligner que la recherche PROFIL n'a pas abordé la question du point de vue des clients : comment choisissent-ils leurs professionnels ? Quel est leur propension à payer plus cher une promesse de qualité ? Comblé ce défaut de connaissances permettrait de compléter notre analyse des facteurs de la dispersion des prix de la rénovation et de proposer des voies supplémentaires d'optimisation du marché.

## **Annexes**

### **Annexe n°1 : Liste des acronymes pays**

Austria (AT)

Belgium (BE)

Belgium - Flanders (BE-VLG)

Bulgaria (BG)

Croatia (HR)

Cyprus (CY)

Czech Republic (CZ)

Denmark (DK)

Estonia (EE)

Finland (FI)

France (FR)

Germany (DE)

Greece (GR)

Hungary (HU)

Ireland (IE)

Italy (IT)

Latvia (LV)

Lithuania (LT)

Luxembourg (LU)

Malta (MT)

Netherlands (NL)

Norway (NO)

Poland (PL)

Portugal (PT)

Romania (RO)

Serbia (RS)

Slovakia (SK)

Slovenia (SI)

Spain (ES)

Sweden (SE)

Switzerland (CH)

United Kingdom (GB)

United Kingdom - England (GB-ENG)



## Annexe n°2 : Grille d'entretien (version française)

### Contexte : description du secteur de la rénovation

#### *Aspects meso-économiques et implicites*

Le montant des travaux de rénovation obéit-il davantage à une « logique de coût » (l'artisan/l'entreprise calcule ses coûts et ajoute une marge) ou de prix (à partir d'une disposition à payer évaluée par l'entreprise) ?

Quels sont les sujets spontanément évoqués (ou non) parmi la liste suivante : de la concurrence, de la demande, quid des effets d'aubaine avec les captations de valeur avec les crédits d'impôts visibles par ex en France.

L'évolution des prix dans le bâtiment a-t-elle fait l'objet d'études particulières ? Exemple de comparaison des prix dans le bâtiment avec l'évolution :

- des salaires,
- des prix des matières premières,
- des prix du bâtiment
- et des prix en général.

#### *Organisation des intervenants sur le bâtiment*

Existence d'une organisation en corps de métier ou en filière pas ?

À avoir sous la main, liste des acteurs

- Intervenant sur l'isolation
- Intervenant sur les menuiseries
- Installateurs de systèmes énergétiques
- Fournisseurs d'énergie
- Institutions liées à l'efficacité énergétique
- Collectivités territoriales
- Industriels
- Distributeurs/ négoce
- Institutions financières
- Architectes
- Constructeurs
- Autres corps techniques (BE)

Demander s'il manque des acteurs

#### *Référentiel de coûts*

Existe-t-il un équivalent de Batiprix (pour aider les artisans à faire les devis) ? A qui est-il destiné ? Avec quel objectif ? Pour quelles interventions (neuf/rénovation, Maisons individuelles/logements collectifs/tertiaire et autre par exemple)

Existe-t-il un index des prix de la construction à l'instar de l'indice BT (INSEE). Quel rôle (ex : évolution des loyers). Cet indice est-il décliné par (corps de) métiers ? Quel est son rôle ? Quelle est son influence ?

#### *Assurances et banques*

Quelle est l'influence des assurances (décennale en France) dans la prise en compte des enjeux de durabilité du bâtiment et des systèmes qui le composent.

Quel système assurantiel dans les autres pays ?

Quel rôle des banques dans le secteur : neuf ? rénovation ?



## Organisation de la filière de la rénovation des logements

### *Décision de travaux*

Statut de propriété/location du logement : Quelle part de la location et de la propriété du parc de logements ?

Quelles responsabilités entre propriétaires et locataires

Qui fait/décide les travaux locataires ?

Rapport au site occupé par rapport au type de travaux ?

Part de marché résidentiel/tertiaire et neuf/rénovation

Part de marché maison individuelle/logement diffus

Part des bailleurs sociaux (par type de logements)

Quelle est la répartition des ménages selon leur statut de propriété (vs locataire) ? Cette répartition dépend-elle du type de logement (MI isolée, Maison de ville, logements collectifs) ?

Les positionnements traditionnels vis-à-vis de la répartition des compétences et responsabilités entre les entreprises et entre les autres acteurs de la rénovation (locataires, propriétaires, institutions publiques concernées, banques, assurances, etc.) ont-ils été modifiés par les différentes initiatives/lois/décrets en faveur de l'efficacité énergétique en rénovation ?

### *Contexte réglementaire et assurantiel*

Quelles fréquences de réhabilitation et quelles contraintes réglementaires sur la rénovation ?

Réglementations et compétences (qualification) : rythme et ampleurs des réglementations. Impact contraignant sur la profession et ses activités

Existe-t-il des procédures de contrôle ex-ante (projets) et ex-post (après travaux) conditionnant l'attribution totale ou partielle d'aides (prêt à taux préférentiel ou subvention) ?

Plus généralement, quelles sont les principales aides à la rénovation et quel est l'impact de la prescription publique (échelles territoriales : préexistence du dispositif principal et à quel niveau) sur les choix techniques

Plus précisément, les aides (prêt à taux préférentiel ou subvention) sont-elles liées à la mise en œuvre de composants et systèmes déterminés où à une atteinte de performance (énergétique) neutre quant aux solutions mobilisées ?

Quelles influences peuvent avoir ces aides sur l'offre de rénovation (exemple *Green Deal* ayant favorisé l'émergence d'offres groupées) ?

### *Pratiques de rénovation*

Est-il d'usage d'intégrer dans la conception les phases ultérieures de rénovation (flexibilité, maintenance, etc.). Quelle est la fréquence « usuelle » des réhabilitations et quelles sont les contraintes réglementaires sur la rénovation ?

Quelles sont les principales actions de rénovation énergétique : quels composants & équipements concernent-elles ? Quels sont les acteurs mobilisés ? Quelles sont les compétences nécessaires ? Des lacunes de ce point de vue ont-elles été identifiées (pour quels acteurs/quelles actions ?) ? Dans quelle mesure les rénovations globales ou multi-lots sont pratiquées ?



Les rénovations et constructions neuves font-elles l'objet d'approches similaires (ex. maîtrise d'œuvre par un architecte) ? Pour quels types d'intervention ? Pour quels types de bâtiments ?

Une grande variabilité des devis de rénovation est-elle constatée ? Les entreprises et artisans ont-ils une formation pour établir des devis où rencontrent-ils notamment des difficultés ? Quels outils disposent-ils (catalogues, forums, associations professionnelles) ?

## Éléments sur les entreprises de la rénovation

### *Description*

Artisans et/ou entreprises ? Quelle proportion ?

Nombre

Chiffres d'affaire du secteur

Taille en effectifs du secteur

Activités principales

Part du marché résidentiel

Importance de la sous-traitance

Clientèle (particuliers/syndics/bailleurs)

Durée de vie des entreprises

Activités types

### *Compétences et rôles des entreprises*

Formation initiale du dirigeant, des employés

Qualification professionnelle

À quelles associations professionnelles sont affiliés les artisans et entreprises intervenant sur la rénovation ? Quels sont leurs rôles, leur pouvoir de prescription ?

Légitimité professionnelle (par les pairs)

Pouvoir de prescription ; nature du prescripteur qui se substitue

Principales difficultés rencontrées

Convergence perçue entre efficacité énergétique et l'intérêt des entreprises.

Opportunité de jouer le rôle d'intégrateur (lien vers les offres groupées)

Offres groupées : est-ce intégré au système des acteurs de la rénovation ?

Ex : *Green Deal* favorise les offres groupées donc n'existait pas avant.

Le développement des outils numériques dans le bâtiment va-t-il à court terme concerner également la rénovation dans le secteur résidentiel ? Quelques exemples de l'impact du numérique ? La filière a-t-elle les compétences nécessaires ? Quels métiers semblent le plus en avance



### Annexe n°3 : l'évolution des marges des entreprises du bâtiment (rapport IGF-CGDD, 2014)

Une mission relative aux coûts de la construction a été menée en 2013 et 2014 par l'Inspection Générale des Finances (IGF) et le Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (CGEDD). Elle visait l'objectif suivant :

- « La lettre de mission mettait en exergue une « dérive » des coûts hors inflation de la construction en France depuis 2005 par rapport aux pays du Benelux et de l'Allemagne, non explicable depuis 2007 par l'évolution des salaires, et demandait d'analyser l'efficacité du marché de la construction/rénovation dans le domaine résidentiel (que le parc soit privé, public ou social), en parallèle de travaux engagés par ailleurs sur le foncier, les normes de construction et l'organisation de la filière dans le cadre de la démarche « Objectifs 500 000 ». »
- (Baulinet et al., 2014, p. 1)

Le rapport issu de cette mission (Baulinet et al., 2014) met en lumière certains éléments relatifs à l'évolution des coûts et des prix de la construction et au niveau de marge des entreprises du bâtiment, résumés dans les extraits ci-dessous :

- « En premier lieu, après redressement de leurs imperfections, les indicateurs statistiques disponibles [BT01<sup>107</sup> et ICC<sup>108</sup>] font apparaître une croissance des coûts modérée, allée à une croissance plus rapide des prix, alimentée par les évolutions réglementaires. Le prix de la construction reste néanmoins inférieur en France par rapport à l'Allemagne. [...] La correction [du BT01] réduit fortement l'estimation initiale du différentiel de coût de la construction entre la France et l'Allemagne, avec une progression des coûts de 22 % en Allemagne de 2003 à 2012 contre 34 % en France, qui est dans la moyenne européenne. La différence s'explique par la croissance des coûts des matériaux et des salaires plus rapide en France qu'en Allemagne. » (Baulinet et al., 2014, p. 1)
- « Les prix de la construction résidentielle en France, s'ils sont inférieurs aux prix allemands en parité de pouvoir d'achat, ont par contre progressé un peu plus vite que les coûts dans la période récente, notamment entre 2000 et 2008. Cela semble tenir, pour cette dernière période, à la progression des marges commerciales. Le coût des évolutions réglementaires, nombreuses au cours de la période 2010-2012, a également joué un rôle, alimentant la croissance de l'indice du prix de la construction, non encore corrigé complètement de « l'effet qualité<sup>109</sup> ». L'indice du coût de la construction a toutefois baissé de 3 % environ entre mi-2012 et fin 2013. » (Baulinet et al., 2014, p. 2)
- « L'étude des marges des entreprises de la filière de la construction et rénovation de bâtiments ne fait pas apparaître d'anomalies laissant supposer l'existence de phénomènes anormaux de captation de marges » (Baulinet et al., 2014, p. 13)
- « Le taux de marge moyen de cette filière [filière de la construction et rénovation de bâtiments qui compte 349 000 unités légales pour 102,2 MdEUR de Valeur ajoutée soit

---

<sup>107</sup> « La variation des coûts des « facteurs de production » que sont essentiellement les produits de construction et les salaires et charges des personnels d'exécution et d'encadrement ; cette variation est reflétée par les divers « index Bâtiments », représentatifs des divers « corps d'état » du bâtiment (gros œuvre, plomberie, peinture, etc.), qui sont agrégés dans l'index « BT01 Tous corps d'état », réputé transcrire l'évolution du coût des facteurs de production d'un bâtiment moyen. » (Baulinet et al., 2014, p. 3)

<sup>108</sup> « L'indice du coût de la construction (ICC) est en fait un indice de prix. Il est calculé et publié chaque trimestre par l'Insee, sur la base des résultats d'appels d'offres réels portant sur la construction de logements. » (Baulinet et al., 2014, p. 3)

<sup>109</sup> « Lorsqu'un composant, matériaux ou autre, est remplacé par un composant plus performant, ou sujet à des normes plus strictes, une augmentation de coût peut s'ensuivre. C'est l'effet qualité. Cet effet qualité est en principe neutralisé tant dans l'index BT01 que dans l'indice ICC. Ainsi, une augmentation de coût de construction consécutive à une augmentation de qualité liée au remplacement d'un composant par un autre ou un durcissement de normes, ne doit pas en principe apparaître dans les index. » (Baulinet et al., 2014, p. 3)



5 % du PIB] est inférieur à celui du reste de l'économie » [...] Les marges de la filière construction sont fortement corrélées au volume d'activité. En période de croissance de l'activité (décennie 1998-2008 par exemple), les taux de marges augmentent. Ils diminuent en période de contraction de l'activité (1990-1998, par exemple). [...] Ces taux de marges tiennent compte d'une correction réalisée par la mission consistant à déduire du résultat net comptable des entreprises indépendantes, nombreuses dans la filière de la construction et rénovation de bâtiments, la rémunération du chef d'entreprise<sup>110</sup>. En l'absence de cette correction, cette rémunération serait incluse dans le profit et entraînerait une perception majorée et donc faussée du profit économique dégagé par l'activité. » (Baulinet et al., 2014, p. 15)

- « Le taux de marge moyen des entreprises de réalisation de travaux de construction, mesuré en rapportant l'excédent brut d'exploitation du secteur au chiffre d'affaires, s'élève après retraitement à 4,2 % à comparer à 6 % pour l'ensemble de l'industrie. Ce taux de marge est de 7,8 % pour le secteur de la fabrication de matériaux de construction, soit 1,8 point de plus que celui de l'ensemble de l'industrie. » (Baulinet et al., 2014, p. 16)
- « Si l'évolution des quatre indicateurs de taux de marge retenus par la mission souligne des dynamiques différentes depuis 2009 dans les trois segments de la filière de la construction et rénovation de bâtiments, la tendance demeure globalement baissière. Les marges du secteur de la réalisation de travaux ont davantage diminué que celles de la fabrication de matériaux, qui elles-mêmes ont davantage baissé que celles du commerce de gros de matériaux de construction. » (Baulinet et al., 2014, p. 18)
- « Pour dix activités économiques, un quartile d'entités légales présente un niveau de marge médian supérieur à 3 % :
  - - fabrication de ciment, chaux et plâtre ;
  - - promotion immobilière de logements ;
  - - architecture et économie de la construction ;
  - - extraction de pierres, de sables et d'argiles ;
  - - location/Location-bail de machines et équipements ;
  - - fabrication de d'éléments électriques et électroniques ;
  - - façonnage et transformation du verre plat ;
  - - travaux de montage de structures métalliques ;
  - - travaux de plomberie, chauffage et conditionnement d'air ;
  - - travaux d'étanchéification.

La mission a réalisé une analyse, à partir des données de déclarations fiscales collectées par la Direction générale des finances publiques, des dix activités économiques précitées qui, au sein de la filière, présentent un profil de marges particulier. Cette étude détaillée, si elle met en évidence une importante dispersion des marges en fonction des activités, ne met pas en évidence de situations anormales laissant supposer une captation de marge, qui justifierait une intervention publique. Dans ces secteurs, une analyse selon la taille des entreprises (mesurée par leur chiffre d'affaires) ou selon la région n'a pas permis de mettre en évidence de sous-populations d'entreprises aux marges élevées. Tout au plus, les taux de marges des activités de fabrication de matériaux pondéreux (ciment, plâtre et chaux ainsi que pierres, sables et argiles) sont-ils plus élevés. » (Baulinet et al., 2014, p. 19)

- « Du fait de la cyclicité du secteur immobilier, les marges des entreprises du secteur de la construction connaissent de fortes variations mais demeurent significativement inférieures à celles de l'ensemble de l'économie. [...] La crainte d'une captation excessive de marge doit toutefois être relativisée dès lors que la mission a constaté que les marges des entreprises du secteur de la construction pendant les deux décennies antérieures à 2008 étaient très significativement inférieures à celles observées pour l'ensemble de l'économie » (Baulinet et al., 2014, p. 21)
- « À l'issue de cette phase de diagnostic, la mission observe que les constats à l'origine de la lettre de mission laissant craindre une insuffisance de concurrence dans le secteur

---

<sup>110</sup> « Cette correction [...] consiste à déduire du RNC et de l'EBE des entreprises individuelles la rémunération du travail non salarié, laquelle est déterminée, dans chaque secteur d'activité, en retenant le montant de la rémunération salariée moyenne constatée. » (Baulinet et al., 2014, p. 15)

de la construction apparaissent fragiles, ce qui réduit l'intérêt des investigations approfondies envisagées lors du cadrage de la mission. » (Baulinet et al., 2014, p. 3)

## Annexe n°4 : Mentions légales sur un devis

Source : Service Public-Pro [<https://www.service-public.fr/professionnels-entreprises/vosdroits/F31144> consulté le 01.09.2017]

### Obligation

Avant l'achat d'un produit ou d'une prestation de service, le consommateur doit être en mesure d'en connaître le prix, les caractéristiques essentielles, la date ou le délai de livraison ou d'exécution. C'est pourquoi l'affichage des prix est obligatoire, et en général suffisant.

Délivrer un devis peut être utile si le produit ou la prestation est complexe et personnalisé (travaux à domicile, vêtement sur mesure...).

Le devis décrit les travaux à exécuter et estime le prix définitif. Il permet au professionnel et à son client de sécuriser leur transaction avant de s'engager mutuellement, à la fois en ce qui concerne les travaux à effectuer et en matière de prix.

Il est recommandé de signer un contrat écrit (devis, contrat, commande...) avant toute exécution de commande, afin de s'assurer d'être payé, un contrat oral étant difficile à prouver.

Quel que soit l'objet du contrat, celui-ci doit obligatoirement être écrit avant l'achat dès que l'engagement des parties dépasse 1 500 EUR.

Pour certains types de prestation, un devis est obligatoire à partir d'un montant inférieur.

#### À noter :

tout manquement à l'obligation d'information précontractuelle du consommateur est passible d'une amende administrative pouvant aller jusqu'à 3 000 EUR pour une personne physique et 15 000 EUR pour une personne morale.

### Travaux et dépannage

Le professionnel doit établir un devis détaillé avant l'exécution de travaux, quel qu'en soit le montant, et qui concernent :

- des travaux de raccordement, d'installation, d'entretien et de réparation portant sur des équipements électriques, électroniques et électroménagers ;
- des prestations de dépannage, de réparation et d'entretien effectuées pour les travaux de maçonnerie, fumisterie et génie climatiques, ramonage, isolation, menuiserie, serrurerie, couverture, plomberie, installation sanitaire, étanchéité, plâtrerie, peinture, vitrerie, miroiterie, revêtement de murs et de sols. »

### Contenu du devis

Le devis, qu'il soit obligatoire ou facultatif, doit comporter la mention manuscrite « *devis reçu avant l'exécution des travaux* » et être daté et signé de la main du consommateur.

Le devis doit mentionner les éléments suivants :

- date du devis et durée de validité de l'offre ;
- nom, raison sociale et adresse de l'entreprise (n° de téléphone et adresse électronique) ;
- statut et forme juridique de l'entreprise ;
- pour un commerçant : numéro RCS suivi du nom de la ville où se trouve le greffe d'immatriculation ;



- pour un artisan : numéro au Répertoire des métiers (n° Siren + RM + n° du département d'immatriculation) ;
- numéro individuel d'identification à la TVA,
- nom et adresse du client ;
- date de début et durée estimée des travaux ou de la prestation ;
- décompte détaillé (et description) de chaque prestation, en quantité et en prix unitaire ;
- prix horaire ou forfaitaire de main d'œuvre ;
- frais de déplacement, éventuellement ;
- modalités de paiement, de livraison et d'exécution du contrat ;
- modalités des réclamations et conditions du service après-vente (garantie notamment) ;
- somme globale à payer HT et TTC, en précisant les taux de TVA applicables.

Lorsqu'un prix exact ne peut pas être indiqué pour un type de service donné, le prestataire doit indiquer le mode de calcul permettant au destinataire de vérifier le prix ou fournir un devis suffisamment détaillé.

S'il s'agit de prestations de dépannage, de réparation et d'entretien dans le secteur du bâtiment et de l'électroménager, il doit indiquer le caractère gratuit ou payant du devis.

Pour les prestations des déménageurs, le devis doit également comporter l'indication du volume du mobilier et le type de voyage prévu (organisé ou spécial).

En cas de non-respect des mentions obligatoires, le prestataire encourt jusqu'à 1 500 EUR d'amende (3 000 EUR en cas de récidive).

#### **À savoir :**

les artisans ou les micro-entrepreneurs exerçant une activité artisanale, pour lesquels une assurance professionnelle est obligatoire (notamment la garantie décennale pour les professionnels du bâtiment), doivent obligatoirement mentionner sur leurs devis l'assurance souscrite au titre de leur activité, les coordonnées de l'assureur ou du garant, la couverture géographique du contrat ou de la garantie.

### **Coût**

Le devis est en principe gratuit, en raison de son caractère commercial.

Dans les cas où le devis est obligatoire, il est obligatoirement gratuit.

Cependant, rien n'interdit à un professionnel de proposer des devis payants, notamment en cas de déplacement et/ou d'études approfondies. Dans ce cas, il doit informer sa clientèle du prix avant l'établissement du devis.

Lorsque le devis est payant, le professionnel peut proposer de déduire le montant du devis de la prestation éventuellement fournie par la suite.

### **Engagement d'un devis**

Le devis, en tant qu'estimation par le professionnel des travaux envisagés, est considéré d'un point de vue juridique comme une offre de contrat. À ce titre, il engage fermement le professionnel de manière très précise concernant l'étendue des travaux, leur coût, les délais prévus, etc.

Au contraire, le consommateur n'est pas obligé de confier l'exécution des travaux au professionnel qui a établi le devis.

Le devis n'engage le client qu'à partir du moment où il a exprimé sa volonté de faire exécuter les travaux, par une signature au bas du devis « *bon pour travaux* ».

Source : Service Public-Pro [<https://www.service-public.fr/professionnels-entreprises/vosdroits/F31144> consulté le 01.09.2017]



## Annexe n°5 : Mentions légales sur une facture

« La facture est une note détaillée des prestations ou des marchandises vendues. Pour être valable, elle doit comporter un certain nombre de mentions obligatoires, sous peine d'amende.

### Mentions générales

Mentions générales obligatoires pour toutes les factures	
Mentions	Commentaires
Date d'émission de la facture	Date à laquelle elle est établie
Numérotation de la facture	<p>Numéro unique basé sur une séquence chronologique continue, sans rupture. Il est possible d'émettre des séries distinctes, utilisant par exemple un préfixe par année (2014-XX) ou par année et mois (2014-01-XX).</p> <p>À faire figurer sur toutes les pages, si la facture en comporte plusieurs.</p>
Date de la vente ou de la prestation de service	Jour effectif de la livraison ou de la fin d'exécution de la prestation
Identité de l'acheteur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nom (ou dénomination sociale)</li> <li>Adresse du siège social d'une entreprise ou du domicile d'un particulier (sauf opposition de sa part, pour un particulier)</li> </ul>
Identité du vendeur ou prestataire*	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nom et prénom d'un entrepreneur individuel (suivi éventuellement de son nom commercial)</li> <li>dénomination sociale d'une société (suivie du numéro Siren ou Siret)</li> <li>numéro RCS pour un commerçant, suivi du nom de la ville où se trouve le greffe d'immatriculation</li> <li>numéro au Répertoire des métiers pour un artisan (n° Siren + RM + n° du département d'immatriculation)</li> <li>adresse du siège social (et non de l'établissement)</li> <li>si l'entreprise est une société, mention de la forme juridique (EURL, SARL, SA, SNC, SAS) et du montant du capital social</li> </ul>
<u>Numéro individuel d'identification à la TVA</u> du vendeur et du client professionnel, seulement si ce dernier est redevable de la TVA (auto-liquidation)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sauf pour les factures d'un montant total HT inférieur ou égal à 150 EUR</li> <li>Mention du numéro de TVA du client professionnel facultative pour les opérations réalisées en France</li> </ul>
Désignation du produit ou de la prestation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nature, marque, référence, etc. des produits</li> <li>Prestation : matériaux fournis et la main-d'œuvre</li> </ul>
Décompte détaillé de chaque prestation et produit fourni	Détail en quantité et prix (facultatif si la prestation de service a fait l'objet d'un devis préalable, descriptif et détaillé, accepté par le client et conforme à la prestation exécutée)
Prix catalogue	Prix unitaire hors TVA des produits vendus ou taux horaire hors TVA des services fournis
Majoration éventuelle de prix	Frais de transport, d'emballage...
<u>Taux de TVA</u> légalement applicable	Si les opérations sont soumises à des taux de TVA différents, il faut faire figurer sur chaque ligne le taux correspondant



Mentions générales obligatoires pour toutes les factures	
Mentions	Commentaires
Montant total de la TVA correspondant	
Réduction de prix	Rabais, ristourne, ou remise acquise à la date de la vente ou de la prestation de service et directement liée à cette opération, à l'exclusion des escomptes non prévus sur la facture
Somme totale à payer hors taxe (HT) et toutes taxes comprises (TTC)	

\* Si l'entreprise est en cours d'immatriculation, la facture doit être établie au nom de la société, avec la mention « *Siret en cours d'attribution* », et non au nom du créateur, sous peine de rejet de la déduction de la TVA.

### Attention :

en plus de la sanction pénale pouvant aller jusqu'à 75 000 EUR, l'entreprise qui ne respecte pas ces obligations s'expose à une amende fiscale de 15 EUR par mention manquante ou inexacte pour chaque facture, plafonnée au 1/4 de son montant.

## Mentions particulières

Mentions particulières	
Mentions particulières	Dans quel cas
« TVA non applicable, art. 293 B du CGI »	Si le vendeur ou prestataire bénéficie de la franchise en base de TVA (auto-entrepreneur par exemple), la facture est en hors taxe
« Autoliquidation » Indiquer clairement qu'il s'agit d'un « <i>montant hors taxe</i> »	Si des travaux sont effectués par un sous-traitant du BTP pour le compte d'un donneur d'ordre assujéti à la TVA, le sous-traitant ne déclare plus la TVA et c'est l'entreprise principale qui la déclare ( <u>autoliquidation de la TVA</u> )
Mention de l'assurance souscrite au titre de l'activité, les coordonnées de l'assureur ou du garant, la couverture géographique du contrat ou de la garantie	Les artisans ou les micro-entrepreneurs exerçant une activité artisanale, pour lesquels une <u>assurance professionnelle</u> est obligatoire (notamment la garantie décennale)

Source : Service Public-Pro [<https://www.service-public.fr/professionnels-entreprises/vosdroits/F31808> consulté le 01.09.2017]

## Annexe n°6 : La facturation

Vérfié le 11 août 2017 - Direction de l'information légale et administrative (Premier ministre), Ministère chargé de l'économie

La facture est une note détaillée des prestations ou des marchandises vendues. Il s'agit d'un document de nature commerciale et comptable établi par une structure juridique (société, association, entrepreneur individuel par exemple) pour constater les conditions des achats et ventes de produits, de marchandises ou de services rendus (nature, quantité, poids, qualité, prix, modalités et échéance de paiement notamment).



## Obligation de facturation

La facture est obligatoire lors :

- de toute prestation de service ou de vente de marchandise entre professionnels ;
- des ventes à distance, à savoir les échanges intracommunautaires pour lesquels l'acquéreur est un particulier (notamment vente par correspondance) ;
- des livraisons aux enchères publiques de biens d'occasion, d'œuvres d'art, d'objets de collection ou d'antiquité.

Par ailleurs, les prestataires de service doivent délivrer une note pour toute prestation comportant l'exécution de travaux immobiliers, assortie ou non de vente, fournie à des particuliers. Toute prestation de services effectuée pour un particulier doit faire l'objet d'une note, lorsque le prix est égal ou supérieur à 25 EUR TTC.

Tout manquement à l'obligation de facturation entre professionnels est passible d'une amende pénale de 75 000 EUR, cette amende pouvant être portée à 50 % de la somme facturée ou de celle qui aurait dû être facturée, et d'un redressement fiscal (de 50 % du montant de la transaction).

La facture doit être délivrée par le fournisseur, qui peut cependant déléguer son obligation à un tiers sous-traitant ou au client (en situation d'auto-facturation), par un contrat de mandat préalable exprès.

La facture a plusieurs fonctions :

- juridique : elle constitue la preuve juridique de la réalité de la prestation rendue ou de la marchandise vendue, et constate le droit de créance du vendeur ;
- commerciale : elle détaille les conditions de négociation de la vente entre le fournisseur et son client, notamment le montant à payer ;
- comptable : elle sert de justificatif comptable, nécessaire à l'établissement des comptes annuels ;
- fiscale : elle fait office de support à l'exercice des droits sur la TVA (collecte et déduction) et au contrôle de l'impôt.

### À savoir :

une note d'honoraires est un document tenant lieu de facture, établi par un professionnel exerçant une profession libérale. Elle est soumise aux mêmes règles que la facture.

## Forme d'une facture

Une facture, pour être considérée comme telle, doit :

- comporter des mentions obligatoires,
- être rédigée en français,
- être établie en 2 exemplaires, l'original étant conservé par le client.

Elle peut être délivrée sous forme papier ou électronique sous certaines conditions.

### Attention :

un ticket de caisse n'est pas considéré comme une facture ; il s'agit uniquement d'une preuve d'achat permettant par exemple le remboursement ou l'échange d'un produit défectueux.

## Délai d'émission d'une facture

Une facture doit être délivrée dès la réalisation de la vente (c'est-à-dire, en principe, au plus tard à la livraison de la marchandise) ou dès la prestation du service.

Un différé de 15 jours de la facturation peut être admis pour les nécessités de la gestion administrative des entreprises.

La facturation peut être établie de manière périodique pour plusieurs livraisons de biens ou prestations de services distinctes réalisées au profit d'un même client pour lesquelles la taxe devient exigible au



cours d'un même mois civil. Cette facture périodique ou récapitulative doit être établie au plus tard à la fin de ce même mois : le délai de facturation ne peut pas dépasser un mois.

La date d'émission de la facture fait partie des mentions obligatoires.

**À savoir :**

les originaux ou les copies des factures doivent être conservés pendant 10 ans à partir de la vente ou de la prestation de service.

### Numérotation

La numérotation des factures est représentée par un **numéro unique basé sur une séquence chronologique continue**, sans rupture. Il ne doit pas être possible d'émettre des factures à posteriori. Deux factures ne peuvent pas avoir le même numéro.

Le numéro de la facture fait partie des mentions obligatoires.

La numérotation peut être établie par séries distinctes, avec un système de numérotation propre à chaque série si les conditions d'exercice le justifient : plusieurs sites de facturation, différentes catégories de clients pour lesquels les règles de facturation ne sont pas identiques, sous-traitance de facturation par exemple.

Si une facture comporte plusieurs pages, elles doivent être numérotées selon une séquence n/N : n est le numéro d'ordre des pages et N le nombre total des pages constituant la facture. Le numéro de la facture doit figurer sur toutes les pages.

### Mode de paiement

Une facture peut être réglée :

- par chèque ;
- en espèces (au-delà de 1 000 EUR, le paiement en espèces d'une dette professionnelle est interdit) ;
- par virement bancaire ;
- par lettre de change ou effet de commerce.

Même si cela est recommandé, la mention du mode de paiement n'est pas obligatoire sur une facture, alors que la date de règlement et le délai de paiement le sont.

### Annulation ou rectification

En cas d'erreur ou de remise accordée après son émission, une facture peut être annulée ou rectifiée.

Une facture ne peut pas être purement supprimée : la numérotation chronologique permet de vérifier qu'il n'y pas de "trou" dans les séquences numériques.

En cas d'annulation ou de rectification de la facture initiale, le vendeur ou le prestataire de services doit adresser à son client :

- soit une nouvelle facture établie en remplacement de la précédente, qui doit faire référence à la facture annulée ;
- soit une note d'avoir, notamment en cas de remise accordée a posteriori, faisant référence à la facture initiale (facture en « négatif » du montant de la réduction).

Pour les redevables de la TVA ayant déjà acquitté la TVA correspondant à la facture initiale, la note d'avoir doit comporter certaines mentions :

- s'ils entendent récupérer la TVA correspondant à la partie du prix objet de la réduction, la note d'avoir doit indiquer le montant HT du rabais et le montant de la TVA correspondant et faire référence à la facture initiale. Le client redevable de la TVA doit alors rectifier la déduction de TVA opérée ;



- s'ils renoncent à récupérer la TVA correspondant au rabais consenti, la note d'avoir doit faire référence à la facture initiale et préciser que le rabais est *net de taxe*. Il n'y aura donc pas de rectification dans ce cas.

**À noter :**

en cas d'erreur ou d'omission concernant la TVA, le client assujéti à la TVA ne peut jamais procéder lui-même à la rectification : il doit demander une facture rectificative.

Source : Service Public-Pro [<https://www.service-public.fr/professionnels-entreprises/vosdroits/F23208> consulté le 01.09.2017]

## **Annexe n°7 : Résumé des obligations légales relatives aux devis et aux factures**

Sur le site de la CAPEB 87 est disponible la liste des mentions légales obligatoires sur les devis et factures du secteur du bâtiment<sup>111</sup>, copiée-collée ci-dessous :

### **Mentions obligatoires aux devis**

- la date du devis,
- le nom et l'adresse de la société,  
NOUVEAU ! Les assurances souscrites au titre de l'activité, les coordonnées de l'assureur ou du garant, la couverture géographique du contrat ou de la garantie (Article 22-2 de la loi n°96-603 du 5 juillet 1996)
- le nom du client,
- l'adresse de réalisation des travaux ;
- la nature des travaux
- la date de début et la durée estimée des travaux ou de la prestation,
- les conditions du service après-vente (garantie notamment),
- la somme globale à payer HT et TTC.
- la durée de validité de l'offre,
- le caractère gratuit ou payant du devis
- le décompte détaillé de chaque prestation, en quantité et en prix unitaire,
- les frais de déplacement,
- le prix de la main d'œuvre,
- la désignation et le prix unitaire des équipements, matériaux ou appareils éligibles aux aides ;
- la mention manuscrite « *devis reçu avant l'exécution des travaux* »
- être daté et signé de la main du client.

---

<sup>111</sup> Pour avoir la liste exhaustive et les détails du processus de facturation, voir les Annexes 1 à 3 qui présentent un extrait du site Service Public-Pro sur le sujet.

## Dans le cadre des aides à la rénovation énergétique

**lorsque les travaux d'installation** des équipements, matériels et appareils y sont soumis, les critères de qualification de l'entreprise (mention du signe de qualité, organisme de qualification et numéro de certification) - ex : RGE ECO'ARTISANS n°123456

les normes et critères techniques de performance => pour les menuisiers la CAPEB 87 a développé un logiciel d'aide au calcul du Sw, vérifiant automatiquement l'éligibilité au CITE - SW BOIS

la surface en mètres carrés des parois opaques isolées le cas échéant

la surface en mètres carrés des équipements de production d'énergie utilisant l'énergie solaire thermique le cas échéant

Pour le bénéfice de l'ECO PTZ, les entreprises doivent indiquer sur leurs devis et factures en sus des éléments cités : le **rapport avec la quantité totale existante** en particulier pour les travaux d'isolation ou de menuiserie ; exemples : 100 m<sup>2</sup> d'isolation de toiture soit X % de la surface totale existante ; - 4 menuiserie sur 6 ; 50 m<sup>2</sup> d'isolation soit 50 % de la surface totale des murs donnant sur l'extérieur

## Mentions obligatoires sur Factures

Pour pouvoir faire bénéficier des aides de l'état, les factures des entreprises doivent comporter outre les mentions habituelles, les mentions suivantes :

- **l'adresse de réalisation** des travaux ;
- **la nature des travaux**. Attention : la facture doit comporter le **détail précis et chiffré** des différentes catégories de travaux effectués permettant d'avoir **d'une part**, les équipements ouvrant droit au crédit d'impôt, **d'autre part**, ceux exclus du champ de cet avantage fiscal.
- **la désignation et le prix unitaire** des équipements, matériaux ou appareils éligibles ;
- le cas échéant, **les normes et critères techniques de performance** mentionnés à l'article 18 bis de l'annexe IV au CGI. (À défaut de la mention exacte, fournir la notice du fabricant de l'équipement ou une attestation de ce dernier mentionnant le respect de ces critères) ;
- **la date du paiement** de la somme due au principal et, selon le cas, des différents paiements dus au titre d'acomptes ;
- dans le cas de l'acquisition et de la pose de matériaux d'isolation thermique des parois opaques, **la surface en mètres carrés des parois opaques isolées**, en distinguant ce qui relève de l'isolation par l'extérieur de ce qui relève de l'isolation par l'intérieur
- dans le cas de l'acquisition d'équipements de production d'énergie utilisant une source d'énergie renouvelable, **la surface en mètres carrés des équipements de production d'énergie** utilisant l'énergie solaire thermique ;
- lorsque les travaux d'installation des équipements, matériels et appareils y sont soumis, **les critères de qualification de l'entreprise** et en particulier **la mention du signe de qualité RGE** : nom de l'organisme de qualification, numéro de certification.
- *Nota : dans le cas où les travaux d'installation d'un équipement ont été réalisés par un sous-traitant, la facture émise par l'entreprise, donneur d'ordre qui fournit les équipements, matériaux ou appareils, doit impérativement **mentionner les coordonnées de l'entreprise sous-traitante ainsi que son signe de qualité***

Lorsque le bénéfice des aides est demandé au titre de l'acquisition d'équipements de raccordement à un réseau de chaleur, la facture de l'entreprise doit, en sus des mentions énoncées ci-dessus, indiquer :

l'identité et la raison sociale de **l'entreprise de réseau de chaleur** ;

**la mention des énergies utilisées pour l'alimentation du réseau de chaleur** et, le cas échéant, **la proportion des énergies renouvelables** au regard de l'ensemble des énergies utilisées au cours de l'année civile. »



Source : CAPEB 87 [<http://87.capeb.fr/o/mentions-obligatoires-aux-devis-et-factures/> consulté le 01.09.2017]



## Références bibliographiques

- ADEME, 2013. Rénovation Énergétique de l'Habitat privé : initiatives territoriales d'accompagnement. ADEME, Paris.
- Alcimed, 2011. Analyse du cout des matériaux et équipements de construction en France, Danemark, Allemagne et Italie. PUCA.
- Allibe, B., 2015. Du normatif au réalisme : amélioration de l'évaluation technico-économique du bénéfice des rénovations énergétiques des logements, in: La rénovation thermique des logements: quels enjeux, quelles solutions? Commissariat général au développement durable, Paris.
- Alphééis, EDF, Eiffel, Pouget Consultants, Nova Système EN+, Studio Cafiero, TBZ, Transolar, 2011. RENOENERGIE : la rénovation énergétique des logements du secteur privé. Analyse des facteurs qui participent au déploiement et à la réussite des opérations de rénovation énergétique, au travers l'observation des pratiques en Allemagne, Espagne, France, Italie et Suisse. ADEME, Paris.
- Annunziata, E., Rizzi, F., Frey, M., 2014. Enhancing energy efficiency in public buildings: The role of local energy audit programmes. *Energy Policy* 69, 364–373. doi:10.1016/j.enpol.2014.02.027
- Basili, S., Nappi-Choulet, I., 2014. Rénovation énergétique et filière bâtiment. Plan Bâtiment Grenelle, Paris.
- Baulinet, C., Debiesse, G., Nataf, J.-M., Taillardat, O., Colas, F., Laurenty, A., Le Ru, N., 2014. Diagnostic sur les indices statistiques des coûts de construction et sur les marges des entreprises du secteur. Inspection Générale des Finances et Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable, Paris.
- Beillan, V., Killip, G., 2015. Building Expertise : aperçus des enjeux de la rénovation énergétique des logements pour la filière construction en France et au Royaume-Uni, in: Sociologie de L'énergie: Gouvernance et Pratiques Sociales. CNRS Editions, Paris, pp. 357–368.
- Beillan, V., Killip, G., Nösperger, S., 2013. Building Expertise : aperçus des enjeux de la rénovation énergétique des logements pour la filière construction en France et au Royaume-Uni. EDF R&D, Clamart.
- Bernard, Sophie. Travail et automatisation des services. La fin des caissières ? Toulouse: Octares Editions, 2012.
- Beslay, C., Gournet, R., 2011. La filière du bâtiment face au Grenelle de l'environnement. Etude sociologique des pratiques et des représentations sociales. GDF-Suez, Toulouse.
- Beunza, D., Hardie, I., MacKenzie, D. 2006. A Price is a Social Thing: Towards a Material Sociology of Arbitrage. *Organization Studies*, 27, 721–745.
- Böhmer, M., Thamling, N., 2013. Ermittlung der Wachstumswirkungen der KfW-Programme zum Energieeffizienten Bauen und Sanieren. PROGNOSE, Berlin.
- BPIE, 2015a. Renovating Germany's building stock: an economic appraisal from the investor's perspective. Building Performance Institute Europe, Brussels.
- BPIE, 2015b. Die Sanierung des deutschen Gebäudebestandes - eine wirtschaftliche Bewertung aus Investorsicht. Building Performance Institute Europe, Brussels.
- Brisepierre, G., 2013. Analyse sociologique de la consommation d'énergie dans les bâtiments résidentiels et tertiaires - Bilan et perspectives. ADEME, Paris.
- Broc, J.-S., Osso, D., 2014. 2014. Étude sur une méthodologie de comparaison des marchés de rénovation énergétique entre pays européens. Document interne EDF. (Document interne EDF-R&D). EDF, Paris.
- Build Up Skills, 2012. Build up skills - Germany. Analysis of the national status quo. Build Up Skills consortium, Brussels.
- Callon, Michel, Cécile Méadel, et Vololona Rabearisoa. « L'économie des qualités ». *Politix* 13 (52): 211-39, 2000.



- Callon, Michel, et Fabian Muniesa. « Les marchés économiques comme dispositifs collectifs de calcul ». *Réseaux* 21 (122): 189-233, 2003.
- Callon, Michel, Madeleine Akrich, Sophie Dubuisson-Quellier, Catherine Grandclément, Bruno Latour, Alexandre Mallard, Cécile Méadel, Fabian Muniesa, et Vololona Rabearisoa. *Sociologie des agencements marchands: textes choisis*. Paris: Presses des Mines, 2013. Çaliskan, Koray. *Market Threads: How Cotton Farmers and Traders Create a Global Commodity*. Princeton, NJ: Princeton University Press. 2010.
- Callon, Michel. *L'emprise des marchés*. Paris: La Découverte, 2017.
- Castel, Patrick, Léonie Hénaut, et Emmanuelle Marchal (dir). *Faire la concurrence: Retour sur un phénomène social et économique*. Paris: Presses des mines. 2016.
- Catarina, O., Tricoire, A., 2010. *Rénovation énergétique Facteur 4 des établissements d'enseignement secondaire (Rapport pour la DHUP)*. CSTB & Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement (DHUP), Paris.
- Chamberlin, Edward H. *La théorie de la concurrence monopolistique : une nouvelle orientation de la théorie de la valeur*. Paris: Presses universitaires de France. 1953.
- Chan, P.W., Dainty, A.R.J., 2007. Resolving the UK construction skills crisis: a critical perspective on the research and policy agenda. *Construction Management and Economics* 25, 375–386. doi:10.1080/01446190600863152
- Chemillier, P. (Ed.), 2008. La qualité de la construction en Europe, in: *La Qualité de La Construction En Europe*. Presented at the 10e rendez-vous Qualité Construction, AQC, Paris, p. 125.
- Chesnais, E., Bourcier, I. 2016. *Rénovation énergétique : les professionnels n'assurent pas*. *Que Choisir*, n°553, 54-57
- Comet, Catherine. « Capital social et profits des artisans du bâtiment : le poids des incertitudes sociotechniques ». *Revue française de sociologie* 48 (1): 67-91. 2007.
- Commissariat général au développement durable, Service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable, 2015. *La rénovation thermique des logements: quels enjeux, quelles solutions?* Commissariat général au développement durable, Paris.
- Cromières, B., 2016. *Transition écologique et énergétique : impact de la transition numérique à l'échelle du quartier Analyse du potentiel des outils du numérique pour rendre désirable et accessible la performance énergétique par le citoyen-usager (Thèse professionnelle de Master)*. ENPC, Champs Sur Marne.
- Datchary, Caroline. *La dispersion au travail*. Toulouse: Octares Editions, 2012.
- Debizet, G., 2011. *La rénovation énergétique des bâtiments en France entre marché, actions territoriales et dispositions nationales. Retour d'expérience des OPATB de l'agglomération grenobloise. Développement durable & territoires 2*.
- Deloron, A.-L., 2013. *La rénovation énergétique des logements : comment accompagner les ménages ? Retours d'expériences : « guichets uniques » et « offres intégrées » en France*. Plan Bâtiment Grenelle / Le Moniteur, Paris.
- DHUP, 2013. *Palmarès 2013 des initiatives locales pour la rénovation énergétique*. DHUP, Paris.
- Energy Saving Trust, 2013. *Trigger points: a convenient truth. Promoting energy efficiency in the home*. EST, London.
- EPISCOPE, 2016a. *Germany Country Page [WWW Document]*. EPISCOPE. URL <http://episcope.eu/building-typology/country/de/> (accessed 10.10.16).
- EPISCOPE, 2016b. *Belgium Country Page [WWW Document]*. EPISCOPE. URL <http://episcope.eu/building-typology/country/be/> (accessed 10.10.16).
- Fawcett, T., Killip, G., Janda, K.B., 2013. *Building Expertise: industry responses to the low-energy housing retrofit agenda in the UK and France*, in: *ECEEE Summer Study Proceedings 2013*. Presented at the ECEEE Summer Study 2013 Rethink, Renew, Restart, ECEEE, pp. 339–350.



- Federation of Master Builders, 2016. State of Trade Survey. Q2 2016. Federation of Master Builders, London.
- Frances, J., Tricoire, 2016. Rénover plus vert : les obstacles à la « montée en compétences » des artisans du bâtiment. Formation Emploi 93–114.
- Gadrat, P., Ménard, F., 2015. Analyse comparative en Europe du coût des matériaux et équipements de construction et des structures de marché. CGDD 115–122.
- Gaeta, R., 2014. Caractérisation des politiques publiques locales en faveur de la rénovation énergétique du parc de logements privés (Rapport de travail de fin d'études). ENTPE & CSTB, Paris.
- Galvin, R., 2014. Why German homeowners are reluctant to retrofit. Building Research & Information 42, 398–408. doi:10.1080/09613218.2014.882738
- Gazeau, J.-C., Follenfant, P., Parent, B., Krieff, D., Gueugniot, J., Valerian, F., Morel, M., 2014. Les certificats d'économies d'énergie : efficacité énergétique et analyse économique. CGEDD, CGEiet, IgF, Paris.
- Gergaud O. 1998. Estimation d'une fonction de prix hédonistiques pour le vin de Champagne. Économie & prévision, n°136, 5, 93-105
- Giraudet, L.-G. 2015. Qualité des travaux de rénovation, asymétries d'information et garanties de performance énergétique. Revue du CGDD, La rénovation thermique des logements : quels enjeux, quelles solutions ?, 67-72.
- Goffman, Erving. The Presentation of Self in Everyday Life. Garden City, N.Y: Doubleday, 1959.
- Groupe de travail 1 "Objectifs 500 000," 2014. Rapport du groupe de travail 1 "Simplifier la réglementation et l'élaboration des normes de construction et de rénovation." Objectifs 500 000, Paris.
- Groupe de travail CSCEE, 2016. Comparaison internationale des prix dans la construction neuve. FFB, Paris.
- Guenec, J., Nösperger, S., 2009. An evaluation based on Service Economy theory: the case of an EDF-supported refurbishment program in rural area, in: ECEEE 2009 Summer Study. Presented at the ECEEE 2009 Summer Study "Act! Innovate! Deliver! Reducing Energy Demand Sustainability," ECEEE, pp. 628–638.
- Hamman, P., Frank, C., Mangold, M., 2014. Les trajectoires de conversion écologique face aux enjeux économiques et sociaux du « logement durable » en France. Vertigo. doi:10.4000/vertigo.15018
- Hartner, M., Walz, R., Pfaff, M. 2017. Results from the techno-economic and macro-economic modelling. Final BRISKEE conference, Brussels
- INSEE. 2016. Données économiques sur le revenu médian communal par unité de consommation. (www.insee.fr)
- INSEE. 2017. Indices de prix et de coût des travaux d'entretien-amélioration de logements. (www.insee.fr)
- IWU, Fraunhofer, 2014. Monitoring der KfW-Programme „Energieeffizient Sanieren“ und „Energieeffizient Bauen“ 2013. IWU & Fraunhofer, Brussels.
- Jounin, Nicolas. Chantier interdit au public. Enquête parmi les travailleurs du bâtiment. Paris: La Découverte, 2008.
- Kotnarovsky, G., Lejeune, C., 2016. Comment favoriser la transition énergétique dans la rénovation des bâtiments via l'implication des parties prenantes? L'approche contractuelle du modèle économique de Savecom (EDF).
- La Fabrique Ecologique, 2014. Le défi de la rénovation énergétique des logements. Comment amplifier le passage à l'acte des ménages. La Fabrique Ecologique.
- Lagrandé, E., 2007. L'amélioration énergétique des logements existants. Le rôle des artisans dans l'information de leurs clients. Les annales de la recherche urbaine 103.
- Lagrandé, E., n.d. Quel paradigme pour la rénovation énergétique de l'habitat ? La Revue de l'Energie 629, 464–475.



- Laurent, M.-H., Allibe, B., Oreszczyn, T., Hamilton, I., Tigchelaar, C., Galvin, R., 2013. Back to reality: How domestic energy efficiency policies in four European countries can be improved by using empirical data instead of normative calculation, in: ECEEE 2013 Summer Study Proceedings. Presented at the ECEEE 2013 Summer Study – Rethink, Renew, Restart, ECEEE, pp. 2057–2070.
- Laurent, M.-H., Allibe, B., Osso, D., Binet, G., 2015. A retrospective of 35 years of old dwellings refurbishment to enlighten the future of energy efficiency in buildings: what and who benefits?, in: ECEEE 2015 Summer Study Proceedings. Presented at the ECEEE 2015 Summer Study – First Fuel Now, ECEEE, pp. 1131–1142.
- Laurent, M.-H., Osso, D., Cayre, K.B., 2009. Energy savings and costs of energy efficiency measures: a gap from policy to reality?, in: ECEEE 2007 Summer Study Proceedings. Presented at the ECEEE 2009 Summer Study Act! Innovate! Deliver! Reducing Energy Demand Sustainability, ECEEE, pp. 571–581.
- Le Moniteur, 2013. Rénovation énergétique : à quoi ressemblent les guichets uniques portés par les collectivités locales ?
- Les Amis de la Terre, (Conteville L. & den Hartigh C.). 2009. Les éco-matériaux en France. Etat des lieux et enjeux dans la rénovation thermique des logements. Les Amis de la Terre, Paris.
- Maby, C., Owen, A., 2015. Installer Power. The key to unlocking low carbon retrofit in private housing.
- Mallard, Alexandre. Petit dans le marché. Une sociologie de la très petite entreprise. Paris: Presses des Mines, 2011.
- Maugeri, Salvatore, Marie-Anne Dujarier, Kenza Aghouchy, Aurélien Eminent, et Collectif. Au nom du client : Management néo-libéral et dispositifs de gestion. L'Harmattan, 2006.
- Maysonnave, E., 2015. Comment les exigences techniques réglementaires impactent-elles les travaux de rénovation énergétique ? (Rapport de projet d'ingénieur en laboratoire). ParisTech - Ecole des Ponts, Marne La Vallée.
- Merle des Isles, O., 2013. La certification énergétique : instrument hybride de politique publique. Le cas pratique du diagnostic de performance énergétique (DPE). (Mémoire de Master). ENPC Agro Paritech, Paris.
- Naert, D., 2015. Transition énergétique et numérique : nécessaire mutation des compétences des artisans et ouvriers du bâtiment. ENPC, Champs Sur Marne.
- Nauleau, M.-L., 2014. Free-riding on tax credits for home insulation in France: An econometric assessment using panel data. *Energy Economics* 46, 78–92. doi:10.1016/j.eneco.2014.08.011
- Nösperger, S., 2014. Externalités et efficacité énergétique des bâtiments et territoires.
- Osmani, M., O'Reilly, A., 2009. Feasibility of zero carbon homes in England by 2016: A house builder's perspective. *Building and Environment* 44, 1917–1924. doi:10.1016/j.buildenv.2009.01.005
- Osso, D., 2013. Evolution des coûts de la rénovation énergétique résidentielle (2002-2012) selon BATIPRIX (Document interne EDF-R&D No. [H-E12-2013-00950-FR]). EDF R&D, Paris.
- Payne, J., Weatherall, D., Downy, F., 2015. Capturing the “multiple benefits” of energy efficiency in practice: the UK example, in: ECEEE 2015 Summer Study Proceedings. Presented at the ECEEE 2015 Summer Study, First Fuel Now, ECEEE, pp. 229–238.
- Plociniczak, S. 2003. La construction sociale du marché des très petites entreprises. des réseaux sociaux au capital social local des entrepreneurs. L'exemple de l'arrondissement Lensois. *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*. 2003/3 (juillet), p. 441-476.
- Public Account Commission, 2016. Household Energy Efficiency Measures. Parliament UK, London.
- Raynaud, M., 2014. Evaluation ex-post de l'efficacité de solutions de rénovation énergétique en résidentiel. Mines ParisTech, Paris.
- Renauld-Giard, V., 2015. Les risques de contreproductivité à l'usage des innovations vertes dans le bâtiment. Le cas français des chauffe-eau solaires dans l'habitat collectif. Chaire Economie du Climat. *Information et Débats* 29.



- Renauld-Giard, V., 2016. Les malfaçons dans la production contemporaine de l'habitat. Analyse exploratoire des déterminants et coûts réels. *Information et Débats*.
- Rüdinger, A., 2013. La rénovation thermique des bâtiments en France et en Allemagne : quels enseignements pour le débat sur la transition énergétique ? *Working Papers 07*, 1–14.
- Saheb, Y., 2016. Energy Transition of the EU Building Stock. Unleashing the 4th Industrial Revolution in Europe. OpenEx, Paris.
- Saheb, Y., Bódis, K., Szabó, S., Ossenbrink, H., Panev, S., European Commission, Joint Research Centre, Institute for Energy and Transport, 2015. Energy renovation the trump card for the new start of Europe. Publications Office, Luxembourg.
- Stolyarova, E. 2016. Préférences et contraintes des ménages français lors du choix de la rénovation énergétique dans le logement, Thèse MINES ParisTech - Centre de Mathématiques Appliquées, 222p
- Stolyarova, E., 2016. Rénovation énergétique de l'habitat en France : analyse microéconométrique du choix des ménages. Paris Sciences et Lettres - MinesParisTech, Paris.
- Suerkemper, F., Thomas, S., Osso, D., Baudry, P., 2012. Cost-effectiveness of energy efficiency programmes—evaluating the impacts of a regional programme in France. *Energy Efficiency* 5, 121–135. doi:10.1007/s12053-011-9112-z
- SWEETT, 2014. Retrofit for the Future: analysis of cost data. For the Technology Strategy Board Final Report. Technology Strategy Board, London.
- Trion, 2013. Analyse de marché et potentiel de la rénovation du bâti dans le Rhin supérieur. Réseau sur l'énergie, Région Métropolitaine Trinationale du Rhin Supérieur, Kehl.
- Tuominen, P., Klobut, K., Tolman, A., Adjei, A., de Best-Waldhofer, M., 2012. Energy savings potential in buildings and overcoming market barriers in member states of the European Union. *Energy and Buildings* 51, 48–55. doi:10.1016/j.enbuild.2012.04.015
- UFC-Que Choisir ?, 2014. Rénovation énergétique des logements : la piètre performance des professionnels impose une reconstruction du système. UFC-Que Choisir ?, Paris.
- Ughetto, Pascal. « La relation de service au client: Source inévitable de contrainte pour les travailleurs ? » *Relations industrielles* 61, n° 3 (2006): 490. <https://doi.org/10.7202/014187ar>.
- Velthuis, Olav. *Talking Prices: Symbolic Meanings of Prices on the Market for Contemporary Art*. Princeton, N.J.: Princeton University Press. 2005.
- Villot, J., Gondran, N., Laforest, V., 2015. Les professionnels du bâtiment face aux enjeux énergétiques, une perspective limitée. *VertigO* 15. doi:10.4000/vertigo.16831



# Index des tableaux et figures

## Tableaux

Tableau 1 : Liste des personnes interrogées .....	26
Tableau 2 : Coexistence d'exigences globales et par éléments dans la RT wallonne.....	38
Tableau 3 : Récapitulatif des subventions à certaines actions d'efficacité énergétique en Région Bruxelles-Capitale .....	40
Tableau 4 : Répartition du parc résidentiel en Belgique .....	40
Tableau 5 : Évaluation multicritère du programme KfW de soutien à la rénovation.....	48
Tableau 6 : Actions de rénovation entreprises dans les projets soutenus par la KfW en 2014.....	49
Tableau 7 : Répartition des types de systèmes de chauffage avant (Vor) et après (Nach) rénovation .....	50
Tableau 8 : Répartition du parc résidentiel en Allemagne.....	51
Tableau 9 : Le secteur de la construction et du bâtiment en Allemagne .....	54
Tableau 10 : Le secteur du bâtiment en Allemagne par corps de métier .....	55
Tableau 11 : Lacunes identifiées dans la formation des compagnons dans le but de déployer des rénovations ambitieuses.....	59
Tableau 12 : Coûts comparés (EUR /m <sup>2</sup> traité) d'actions de rénovation sur le bâti en Allemagne, en France et en Suisse .....	61
Tableau 13 : Coûts comparés d'actions de rénovation sur les systèmes en Allemagne, en France et en Suisse (EUR/m <sup>2</sup> SH).....	61
Tableau 14 : Toit et combles.....	72
Tableau 15 : Murs creux.....	73
Tableau 16 : Murs pleins.....	74
Tableau 17 : Plancher.....	75
Tableau 18 : Réservoirs, tuyaux et radiateurs .....	76
Tableau 19 : Principaux résultats de l'évaluation des coûts du programme Retrofit for the Future .....	77
Tableau 20 : Facteurs influençant le coût d'un projet d'amélioration de l'habitat.....	80
Tableau 21 : Aspects financiers de la rénovation énergétique dans les pays étudiés.....	83
Tableau 22 : coefficient interquartile relatif (CIR) pour les 2 échantillons étudiés et coefficient R <sup>2</sup> des modèles statistiques associés.....	84
Tableau 23 : sens des effets (positif : +, négatif : - ) des variables explicatives sur la variation du prix des travaux dans les modèles statistiques à dominante économique.....	86
Tableau 24 : Prix de rénovation relevé par UFC-Que Choisir. A noter un faible échantillon. VMC = double flux.....	88
Tableau 25 : sélection des variables explicatives du modèle de prix surfacique (EURHT/m <sup>2</sup> ) d'une PAC air-air.....	92



Tableau 26 : Modèle ANCOVA du prix surfacique (EURHT/m <sup>2</sup> ) d'une PAC air-air. (Modalités significatives seulement).....	92
Tableau 27 : Modèle ANCOVA du prix (EURHT) d'une PAC air-air. (Modalités significatives seulement).....	93
Tableau 28 : Synthèse de la sélection de variables du modèle ln(EURHT) du prix d'installation d'une PAC air-air.....	94
Tableau 29 : Modèle ANCOVA du prix (EURHT) d'une PAC air-air. (Modalités significatives seulement).....	96
Tableau 30 : influence de la surface traitée sur le prix surfacique [R <sup>2</sup> =0,148].....	97
Tableau 31 : sélection des variables explicatives du modèle ln(EURHT/m <sup>2</sup> ) d'isolation des combles.....	98
Tableau 32 : modèle ANCOVA du prix (EURHT/m <sup>2</sup> ) de l'isolation des combles. (Modalités significatives seulement).....	98
Tableau 33 : sélection des variables explicatives du modèle ln(EURHT/m <sup>2</sup> ) d'isolation des combles.....	99
Tableau 34 : modèle ANCOVA du prix (EURHT/m <sup>2</sup> ) de l'isolation des combles. (Modalités significatives seulement).....	101
Tableau 35 : modèle ANCOVA du prix surfacique (EUR/m <sup>2</sup> ) de l'isolation des murs. (Modalités significatives seulement).....	104
Tableau 36 : modèle ANCOVA du prix surfacique de l'isolation des murs par l'extérieur (ITE). (Modalités significatives seulement).....	105
Tableau 37 : sélection des variables explicatives du modèle ln(EURHT/m <sup>2</sup> ) de l'isolation des murs. ....	106
Tableau 38 : modèle ANCOVA du prix surfacique (EUR/m <sup>2</sup> ) de l'isolation des murs. (Modalités significatives seulement).....	107
Tableau 39 : sélection des variables explicatives du modèle ln(EURHT/m <sup>2</sup> ) de l'isolation des murs. Modèle avec Interaction [Ln(m <sup>2</sup> )*Classe].....	108
Tableau 40 : modèle ANCOVA du prix surfacique (EUR/m <sup>2</sup> ) de l'isolation des murs. Modèle avec Interaction [Ln(m <sup>2</sup> )*Classe]. (Modalités significatives seulement).....	108
Tableau 41 : modèle ANCOVA du prix surfacique (EUR/m <sup>2</sup> ) de l'installation d'une PAC air-eau. (Modalités significatives seulement).....	110
Tableau 42 : sélection des variables explicatives du modèle d'installation d'une PAC air-eau. .	111
Tableau 43 : modèle ANCOVA du prix (EURHT) de l'installation d'une PAC air-eau. (Modalités significatives seulement).....	113
Tableau 44 : modèle ANOVA du prix (EURHT) de l'installation d'une chaudière à condensation. (Modalités significatives seulement).....	115
Tableau 45 : sélection des variables explicatives du modèle d'installation d'une chaudière à condensation.....	116
Tableau 46 : modèle ANCOVA du prix (EURHT) de l'installation d'une chaudière à condensation. (Modalités significatives seulement).....	116
Tableau 47 : régression multilinéaire du prix surfacique des fenêtres.....	118



Tableau 48 : régression multilinéaire du prix (EURHT) d'un chantier de changement de fenêtres. ....	118
Tableau 49 : modèle ANCOVA du prix (EURHT/fenêtre) du changement de fenêtre. (Modalités significatives seulement). ....	120
Tableau 50 : coefficient interquartile relatif (CIR) pour les 2 échantillons étudiés et coefficient R <sup>2</sup> des modèles statistiques associés. ....	123
Tableau 51 : variables explicatives du prix des travaux de rénovation selon les modèles. En bleu : modèle à dominante technique, en jaune : modèle à dominante économique, en vert : les 2 types de modèles. Pour les types de variable, le code couleur signifie leur disponibilité dans les 2 types d'échantillon. ....	123
Tableau 52 : modalités des activités NACE et effectif observés selon les types de travaux. ....	125
Tableau 53 : sens des effets (positif : +, négatif : - ) des variables explicatives sur la variation du prix des travaux dans les modèles statistiques à dominante économique. ....	125
Tableau 54 : Répartition des entretiens. ....	131
Tableau 55 : Liste anonymisée des entreprises de l'échantillon « Pays de la Loire » et caractérisation de leur activité. ....	134

## Figures

Figure 1 : Le secteur européen de la construction. ....	28
Figure 2 : La répartition par activités du chiffre d'affaire du secteur de la construction en Europe. ....	28
Figure 3 : Distribution des coûts de construction au Danemark, en France, Italie et Allemagne. ....	29
Figure 4 : Positionnement des prix fourni/posé harmonisés sur l'INP –Institut National du Patrimoine- des matériaux et équipements de référence. ....	29
Figure 5 : Répartition du stock de logements existants en Europe par statut d'occupants. ....	30
Figure 6 : Répartition du stock de logements existants en Europe par type de bâtiment. ....	30
Figure 7 : Pays couverts par le projet EPISCOPE. ....	34
Figure 8 : Le parc des bâtiments résidentiels belges. ....	40
Figure 9 : Le système d'attribution des aides KfW à la rénovation en Allemagne. ....	46
Figure 10 : Le circuit de financement pour la rénovation énergétique en Allemagne. ....	47
Figure 11 : Évaluation macro-économique du programme KfW 2014. ....	48
Figure 12 : Proportion des éléments du bâti ayant fait l'objet d'une isolation à l'issue du programme KfW en 2014 (en m <sup>2</sup> ). ....	49
Figure 13 : Répartition des systèmes de chauffage installés lors de la rénovation de chauffage accompagné par la KfW. ....	50
Figure 14 : Répartition du parc de logements (en nombre) suivant l'année de construction. ....	51
Figure 15 : Répartition du parc de logements (en surface) suivant l'année de construction. ....	52
Figure 16 : Consommation unitaire de chauffage des bâtiments allemands suivant leur année de construction. ....	52



Figure 17 : Estimations de coûts de rénovation (énergétique et générale) des logements par la DENA suivant différentes performances énergétiques.....	56
Figure 18 : Coûts estimés d'une rénovation énergétique.....	56
Figure 19 : Niveaux de coûts d'investissement pour des actions d'isolation des logements.....	57
Figure 20 : Niveaux de coûts d'investissement pour des actions de remplacement de fenêtres dans des logements.....	57
Figure 21 : Le consortium du projet « build-up skills Germany ».....	58
Figure 22 : Plate-forme nationale des compétences du bâtiment portant le projet QUALERGY 2020.....	60
Figure 23 : Le processus de mise en œuvre du Green Deal.....	65
Figure 24 : Répartition des typologies de logements par périodes de construction.....	67
Figure 25 : Répartition coefficient de transmission thermiques par périodes de construction...	67
Figure 26 : Évolution du plan de charge, des prospects et de l'emploi des entreprises du secteur du bâtiment au Royaume-Uni.....	68
Figure 27 : Évolution de la répartition du poids respectif des coûts de production, des coûts des matériaux et des salaires et traitements des PME britanniques du bâtiment.....	69
Figure 28 : Évolution du poids des réparations et maintenance dans le logement privé et public.....	69
Figure 29 : corrélation entre la surface habitable (m <sup>2</sup> ) et la puissance installée (kW) (R <sup>2</sup> =0,456). .....	91
Figure 30 : coefficients normalisés du modèle de prix surfacique (EURHT/m <sup>2</sup> ) d'une PAC air-air. Modalités significatives seulement.....	92
Figure 31 : coefficients normalisés significatifs du modèle ln(EURHT). Modalités significatives seulement.....	93
Figure 32 : coefficients normalisés du modèle ANCOVA du prix (EURHT) de l'installation d'une PAC air-air.....	95
Figure 33 : coefficients normalisés du modèle ln(EURHT/m <sup>2</sup> ) d'isolation des combles. ....	98
Figure 34 : coefficients normalisés du modèle (EURHT/m <sup>2</sup> ) hors modalités d'activités des entreprises (cf.Figure 34).....	100
Figure 35 : coefficients normalisés du modèle (EURHT/m <sup>2</sup> ) pour les modalités significatives de la variable « activité » (pour les autres variables cf. Figure 33). Pour les intitulés NACE voir le tableau ci-dessous.....	100
Figure 36 : impact de la surface traitée sur le coût surfacique (EURHT/m <sup>2</sup> ).....	103
Figure 37 : coefficients normalisés du modèle du prix surfacique (EURHT/m <sup>2</sup> ) de l'isolation des murs.....	104
Figure 38 : coefficients normalisés du modèle du prix surfacique (EURHT/m <sup>2</sup> ) de l'isolation des murs par ITE. ....	105
Figure 39 : variation du prix surfacique (EUR/m <sup>2</sup> ) avec la surface isolée (m <sup>2</sup> ). ITI supposée en rouge [R <sup>2</sup> =0,565], ITE supposée en bleu [R <sup>2</sup> =0,38]. Transformation des variables en logarithme. ....	106
Figure 40 : coefficients normalisés du modèle du prix surfacique (EURHT/m <sup>2</sup> ) de l'isolation des murs.....	107



Figure 41 : relation entre la puissance installée (kW) et la surface habitable (m <sup>2</sup> )(R <sup>2</sup> =0,155)..	109
Figure 42 : coefficients normalisés du modèle du prix surfacique (EURHT/m <sup>2</sup> ) d'installation d'une PAC air-eau.....	110
Figure 43 : coefficients normalisés du modèle du prix (EURHT) de l'installation d'une PAC air-eau.....	112
Figure 44 : coefficients normalisés du modèle du prix (EURHT) de l'installation d'une chaudière à condensation.....	114
Figure 45 : coefficients normalisés du modèle du prix (EURHT) de l'installation d'une chaudière à condensation.....	116
Figure 46 : relation entre le prix (EURHT) total d'un chantier de changement de fenêtre et la surface de vitrage posée (m <sup>2</sup> ). (R <sup>2</sup> =0,61), transformation des variables en logarithme.....	117
Figure 47 : relation entre le prix surfacique (EUR/m <sup>2</sup> ) et la surface de vitrage posée (m <sup>2</sup> ). (R <sup>2</sup> =0,104), transformation des variables en logarithme.....	117
Figure 48 : coefficients normalisés du modèle ANCOVA du prix par fenêtre (hors modalités « réseau commercial » et NACE).....	119
Figure 49 : coefficients normalisés du modèle ANCOVA du prix par fenêtre pour les modalités « réseau commercial ». ....	119
Figure 50 : Evolution du R <sup>2</sup> ajusté par sélection de variables (procédure <i>stepwise</i> ) dans le cas d'une PAC a/a (EURHT/m <sup>2</sup> ) - R <sup>2</sup> ajusté = 0,52.....	122
Figure 51 : Évolution du coefficient de détermination (R <sup>2</sup> adj. = 0,52) en fonction de la sélection de variable (procédure <i>stepwise</i> ), exemple : PAC air/air (prix EURHT/m <sup>2</sup> ).....	192
<b>Figure 52 : problématique pour la fixation du prix des travaux de rénovation .....</b>	<b>198</b>



## Sigles et acronymes

<b>ADEME</b>	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
<b>AIC</b>	Akaike information criterion
<b>ANCOVA</b>	Analyse de la covariance
<b>AZUR</b>	Catégorie de numéros de téléphone à tarif local (fixe) ou à tarif normal (mobile)
<b>CD</b>	Condensation
<b>CEE</b>	Certificat d'Économie d'Énergie
<b>CIR</b>	Coefficient Interquartile Relatif
<b>COP</b>	Coefficient de Performance
<b>DPE</b>	Diagnostic de performance énergétique
<b>EAM</b>	Écart Absolu Maximal
<b>ECS</b>	Eau Chaude Sanitaire
<b>EDF</b>	Électricité de France
<b>H1/H2/H3</b>	Zone climatique selon la réglementation thermique
<b>H0</b>	hypothèse alternative
<b>HT</b>	Hors Taxe
<b>INSEE</b>	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
<b>ITE</b>	Isolation Thermique par l'Extérieur
<b>ITI</b>	Isolation Thermique par l'Intérieur
<b>kEUR</b>	Milliers d'euros
<b>kW</b>	Milliers de Watts
<b>kWhcumac</b>	Milliers de Watts cumulés et actualisés
<b>LC</b>	Logement Collectif
<b>MI</b>	Maison Individuelle
<b>MO</b>	Main d'Œuvre
<b>NACE</b>	Nomenclature statistique des activités économiques
<b>PAC a/a</b>	Pompe à Chaleur air-air
<b>PAC a/o</b>	Pompe à Chaleur air-eau
<b>PTZ</b>	Prêt à Taux Zéro
<b>p-value</b>	probabilité d'obtenir la même valeur du test si l'hypothèse nulle H0 était vraie
<b>PVC</b>	Poly(Vinyl Chloride)



<b>R<sup>2</sup></b>	coefficient de corrélation
<b>RGE</b>	Reconnu Garant de l'Environnement
<b>Shab</b>	Surface habitable
<b>SIRENE</b>	Base de données INSEE regroupant les 10 millions d'établissements en activité
<b>SU</b>	Surface Utile
<b>TVA</b>	Taxe sur la Valeur Ajoutée
<b>UC</b>	Unité de Consommation des ménages
<b>VA</b>	Valeur Ajoutée
<b>VIF</b>	Variance Inflation Factor



## L'ADEME EN BREF

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. Elle met ses capacités d'expertise et de conseil à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale. L'Agence aide en outre au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre et ce, dans les domaines suivants : la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, les économies de matières premières, la qualité de l'air, la lutte contre le bruit, la transition vers l'économie circulaire et la lutte contre le gaspillage alimentaire.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle conjointe du ministère de la Transition Écologique et Solidaire et du ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.

### LES COLLECTIONS DE L'ADEME



#### ILS L'ONT FAIT

*L'ADEME catalyseur* : Les acteurs témoignent de leurs expériences et partagent leur savoir-faire.



#### EXPERTISES

*L'ADEME expert* : Elle rend compte des résultats de recherches, études et réalisations collectives menées sous son regard.



#### FAITS ET CHIFFRES

*L'ADEME référent* : Elle fournit des analyses objectives à partir d'indicateurs chiffrés régulièrement mis à jour.



#### CLÉS POUR AGIR

*L'ADEME facilitateur* : Elle élabore des guides pratiques pour aider les acteurs à mettre en œuvre leurs projets de façon méthodique et/ou en conformité avec la réglementation.



#### HORIZONS

*L'ADEME tournée vers l'avenir* : Elle propose une vision prospective et réaliste des enjeux de la transition énergétique et écologique, pour un futur désirable à construire ensemble.





# PRIX DE LA RENOVATION ET ORGANISATION DE LA FILIERE

## Résumé

◆ Les prix des travaux de rénovation énergétique du secteur résidentiel privé présentent une forte dispersion en France. Cette dispersion est inhérente à la non-standardisation des chantiers du résidentiel privé. Elle s'explique par : des raisons techniques propres aux travaux, des raisons liées à la gestion des entreprises et le coût de la coordination entre l'offre et la demande.

Cette situation n'est pas exceptionnelle en Europe. Les prix ne sont pas plus transparents ailleurs et pas systématiquement moins élevés. Partout, la question de la qualité se trouve au cœur des difficultés de massification de la rénovation énergétique performante.

En conséquence, le levier de massification de la rénovation énergétique est moins le prix (même s'il demeure un levier) que la coordination de la rencontre entre l'offre et la demande, ce qui suppose de traiter deux sujets majeurs :

- La définition des travaux à mener et la maturation de la demande, aujourd'hui largement opérés par les artisans et entreprises lors de la réalisation du devis, ce qui a un coût significatif.
- La garantie de qualité des travaux, alors que les malfaçons et insatisfactions freinent le lancement de travaux par les ménages ou conduisent ces derniers à accepter des prix élevés.

***Les raisons de la dispersion des prix de la rénovation énergétique du résidentiel privé.***

*Cette dispersion est inhérente à la non-standardisation des chantiers.*

*Elle s'explique par des raisons techniques, par les modes de gestion des entreprises et le coût de la coordination entre l'offre et la demande.*

