

ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Energie



MINISTÈRE
DE L'ÉCOLOGIE,
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE
ET DE L'ÉNERGIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE

ANALYSE DES COÛTS DE LA RENOVATION ENERGETIQUE DES LOGEMENTS EN FRANCE

Juillet 2016

Etude réalisée pour le compte de l'ADEME par le bureau d'études ENERTECH
Convention n°14 10 C 0001

COORDINATION TECHNIQUE : Marie Laure Nauleau – Service Economie et Prospective –
ADEME PARIS

L'ADEME EN BREF

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) participe à la mise en oeuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. Afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale, l'agence met à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, ses capacités d'expertise et de conseil. Elle 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, la qualité de l'air et la lutte contre le bruit. L'ADEME est un établissement public sous la tutelle du ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie et du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche.www.ademe.fr

About ADEME

The French Environment and Energy Management Agency (ADEME) is a public agency under the joint authority of the Ministry of Ecology, Sustainable Development and Energy, and the Ministry for Higher Education and Research. The agency is active in the implementation of public policy in the areas of the environment, energy and sustainable development. ADEME provides expertise and advisory services to businesses, local authorities and communities, government bodies and the public at large, to enable them to establish and consolidate their environmental action. As part of this work the agency helps finance projects, from research to implementation, in the areas of waste management, soil conservation, energy efficiency and renewable energy, air quality and noise abatement.www.ademe.fr

Copyright

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'oeuvre 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.

Table des matières

RESUME	5
INTRODUCTION	7
Chapitre 1 : Les opérations de rénovation complète de l'échantillon d'observation	8
1.1 Origines des opérations de l'échantillon	8
1.2 Le dispositif DOREMI	8
1.3 Les éléments de l'échantillon	10
Chapitre 2 : Les bases communes des projets de rénovation suivis	16
2.1 Une performance énergétique « Facteur 4 »	16
2.2 Une rénovation complète réalisée en une seule fois	16
2.3 Une ventilation double flux pour prendre en compte les aspects sanitaires	17
2.4 Un changement systématique du générateur de chaleur	17
2.5 Des améliorations sur l'eau chaude sanitaire et des conseils sur l'électroménager	18
2.6 Ce qu'incluent les coûts pris en compte dans les analyses	18
Chapitre 3 : Coûts des opérations de rénovation énergétique complète et performante	19
3.1 Coûts au m ² habitable de la rénovation	19
3.1.1 Les bâtiments collectifs	19
3.1.2 Les maisons individuelles	20
3.1.3 Premières conclusions	22
3.2 Coût total des rénovations de maisons individuelles proposé par les groupements	23
3.3 Structure du coût de rénovation de maisons individuelles par poste	23
3.4 Coût des différents postes de rénovation en maison individuelle	24
3.4.1 Isolation par l'extérieur	24
3.4.2 Isolation par l'intérieur	25
3.4.3 Isolation de la toiture	26
3.4.4 Menuiseries extérieures	27
3.4.5 Isolation du plancher bas	28
3.4.6 Chauffage et ECS	28
3.4.7 Ventilation double flux	30
3.5 Variation du coût en fonction de la performance énergétique recherchée (ou existante)	31
Chapitre 4 : Objectifs et optimisation des coûts en rénovation complète de maison individuelle	33
4.1 Définition des contraintes et « objectifs » sur les coûts	34
4.2 Les premières leçons de l'optimisation des coûts dans le dispositif DOREMI	35
4.3 Améliorer la conformité des devis aux obligations législatives	38
CONCLUSION	40
ANNEXE A : Amélioration des paramètres constitutifs des coûts en rénovation de maisons individuelles ...	42
A.1 Une dispersion des coûts surprenante	43
A.2 Améliorer la méthode de construction et d'optimisation d'un prix de vente	43
A.2.1 Détermination d'un prix de vente	43
A.2.2 Action d'amélioration n°1 : La réduction des prix d'achat et le rôle des négociés	44
A.2.3 Action d'amélioration n°2 : Mesurer les temps passés	46
A.2.4 Action d'amélioration n°3 : Connaître son coût horaire	46
A.2.5 Action d'amélioration n°4 : La maîtrise des marges « bénéficiaires » par la réorganisation et l'optimisation du fonctionnement de l'entreprise	47
A.3 Le refus de la concurrence	50
A.3.1 Le constat	50
A.3.2 Action d'amélioration n°5 : inscrire les artisans dans la concurrence	51
A.4 Les causes de dépassement des coûts qui doivent disparaître	51
A.4.1 Le manque de pertinence de certaines réponses techniques	51
A.4.2 L'absence d'expérience dans un domaine nouveau	52
A.4.3 Les pratiques douteuses	52
A.4.4 Le salaire de certains artisans	53
A.4.5 Les vertus de la « courbe d'apprentissage »	54
A.5 Les causes de dépassement des coûts de caractère irrationnel pour le particulier	55
A.5.1 La différence entre Régions riches et Régions modestes	55
A.5.2 Le coût dans les grandes villes	56
A.6 Les causes inévitables de dépassement des coûts	56
A.7 Le rôle pervers du CITE et des aides publiques sur les prix	56
A.7.1 Constat	56
A.7.2 Proposition d'amélioration	57
ANNEXE B : Prix unitaires observés en rénovation de maisons individuelles	58

Table des matières

ANNEXE C : Présentation du dispositif DOREMI	Erreur ! Signet non défini.
SYNTHESE DU DISPOSITIF DORéMI	Erreur ! Signet non défini.
LES INITIATEURS DU DISPOSITIF DORéMI	Erreur ! Signet non défini.
ANALYSE D'OPPORTUNITÉ ET DE MARCHÉ	Erreur ! Signet non défini.
1. La rénovation thermique : l'un des principaux projets industriels, économiques, sociaux et environnementaux pour les 30 prochaines années	Erreur ! Signet non défini.
2. La rénovation performante : un marché atone faute d'offre crédible	Erreur ! Signet non défini.
3. Et si nous arrivions à faire sauter les verrous ? Les bénéficiaires de la rénovation thermique complète et performante	Erreur ! Signet non défini.
FONCTIONNEMENT DU DISPOSITIF DORéMI	Erreur ! Signet non défini.
1. Description du dispositif DORéMI : un appui territorial et une formation-action	Erreur ! Signet non défini.
1.1. Première étape : l'appui territorial	Erreur ! Signet non défini.
1.2. Deuxième étape : la formation-action	Erreur ! Signet non défini.
1.3. Coût et financement des travaux par le propriétaire.....	Erreur ! Signet non défini.
2. Concrètement : retours d'expérience du terrain	Erreur ! Signet non défini.
CONCLUSION.....	Erreur ! Signet non défini.
ANNEXE DOREMI : Déroulé schématique de la formation-action DORéMI	Erreur ! Signet non défini.

RESUME

L'étude traite des coûts de la « rénovation thermique **complète et performante** » des bâtiments d'habitation. Après avoir défini avec précision le périmètre de ces coûts, elle s'appuie sur l'analyse très fine des bordereaux de prix d'opérations réelles.

Une première partie traite des logements collectifs, mais l'essentiel de l'étude porte sur le secteur beaucoup moins renseigné de la maison individuelle. Elle s'appuie pour cela sur l'opération DOREMI qui est une formation-action visant à apprendre aux artisans le travail en groupement et l'optimisation économique des devis, source d'abondants échanges fructueux avec les professionnels.

Une rénovation est dite complète si, pour des raisons à la fois économiques et techniques, la réalisation des travaux est effectuée en totalité et en une seule fois. Elle est dite performante si elle vise à atteindre une consommation de chauffage de 50 kWh_{ep}/m²_{Shab}/an, objectif imposé par la lutte contre le changement climatique. Les postes de dépenses pris en compte dans l'évaluation des coûts sont exclusivement :

- l'isolation de l'ensemble des murs
- l'isolation des planchers bas
- l'isolation des toitures
- le changement des menuiseries extérieures et des occultations,
- l'étanchéité à l'air de l'enveloppe
- la fourniture et la pose d'une ventilation double flux avec récupération de chaleur
- le changement de la chaudière
- le calorifugeage des réseaux de chauffage et d'ecs,
- la pose de régulations centrale et terminales
- les travaux induits par les opérations de rénovation : démolition préalable, peinture, déplacement des radiateurs et prises de courant lors d'une isolation intérieure, etc...

Le choix systématique de la ventilation double flux est dicté par la nécessité de conserver un débit minimum d'air neuf permanent de 0,6 vol/h afin de maintenir une qualité sanitaire suffisante de l'air intérieure. Or un tel débit suppose de récupérer la chaleur de l'air extrait. Le changement de chaudière a lui aussi été systématisé, car après rénovation la puissance du générateur est beaucoup trop surdimensionnée d'où une très profonde dégradation du rendement de celui-ci incompatible avec le maintien de la performance.

Sur ces bases, les coûts de la rénovation performante et complète (exprimés par rapport à la surface habitable) en logements collectifs varient de 200 à 300 € HT/m²_{Shab}, avec une valeur moyenne de 250 € HT/m²_{Shab}. L'un des majors du bâtiment avance désormais le chiffre de 220 € HT/m²_{Shab} (la TVA applicable sur ces travaux est de 5,5%). En maison individuelle, le coût moyen après optimisation est de 406 € HT/m²_{Shab}. Mais il y a un lien entre la surface habitable et ce coût : celui-ci vaut 496 € HT/m²_{Shab} pour une maison de 70 m², et 348 €/m²_{Shab} pour une maison de 200 m².

On observe également la présence d'un coût global « pivot » situé autour de 50 à 55 k€ HT. En deçà de ce coût, les deux tiers des opérations ont été réalisés, alors qu'au delà seulement un tiers l'a été. Or ce montant correspond sensiblement aux montants des aides diverses (prêt à taux zéro et subventions) et de l'apport personnel (en général 10 à 20 k€).

La structure des coûts fait apparaître que l'isolation des murs représente 44,6 % des investissements de l'ensemble des opérations analysées, le changement des menuiseries 20,7 %, le changement de chaudière 11,6%. La ventilation double flux ne représente que 10,1 % et l'isolation de toiture 7,9 %.

L'étude a pu aussi fournir les coûts observés, par poste, avec la dispersion associée.

Etant issus des premières opérations de rénovation globale les coûts présentés sont relativement élevés. Les phénomènes d'apprentissage, d'optimisation et de concurrence, conduiront rapidement à une baisse de ces coûts.

L'une des originalités de l'opération de formation DOREMI a été de s'appuyer sur une phase d'optimisation des devis de manière à ce que les offres puissent être financées par le client et que l'opération puisse se faire. Il est à noter que toutes les opérations qui ont été étudiées ont eu recours, sans exception, à l'ECOPTZ. Ce dispositif apparaît comme le principal élément du financement public de la rénovation. Partant des aides existantes, l'objectif a été de ramener le montant de l'ensemble des devis à ce que les usagers pouvaient financer. Pour un couple ne bénéficiant pas de l'ANAH, le financement disponible se monte à 36 k€ TTC. A l'exception des familles disposant d'un peu de trésorerie, ce montant constitue la cible à atteindre.

L'optimisation consiste à vérifier la pertinence du choix des solutions techniques (le mieux peut très vite devenir l'ennemi du bien), à supprimer les redondances, à optimiser les prestations (il peut exister plusieurs façons d'arriver au même résultat), à modifier éventuellement les prix unitaires au vu des prix généralement pratiqués, à ajuster une remise commerciale, etc. Le groupe d'artisans reste seul maître de ses choix et de sa proposition finale. En moyenne, le coût des offres a baissé, au cours de l'optimisation, de 18,6 % avec un record à 49,5 %.

Les principales causes de dépassement sont :

- des solutions techniques trop complexes et pas adaptées,
- des métrés souvent approximatifs et souvent surévalués (le record de surévaluation dépassant 50 %),
- des prix unitaires trop souvent supérieurs à la moyenne généralement observée,
- des matériels haut de gamme proposés en version de base
- certaines marges excessives et discutables.

L'optimisation apparaît comme une phase essentielle des projets de rénovation. Associée à la baisse des coûts liée à la courbe d'apprentissage et à l'intensification de la concurrence, les coûts de la rénovation en maison individuelle devraient se situer rapidement autour de 300 € HT/m²_{Shab}.

L'annexe A fournit les pistes d'amélioration des paramètres constitutifs des coûts de la rénovation.

INTRODUCTION

Confrontés à deux problèmes majeurs, le changement climatique et la fin prochaine des énergies fossiles, les pays riches sont contraints de mettre en œuvre des politiques énergétiques de grande envergure, et dans un délai très court. Parmi les dispositions à mettre en place de manière prioritaire se trouve la rénovation thermique des bâtiments. C'est effectivement le domaine qui pose le moins de difficultés techniques (il n'y a pas d'obstacles techniques à rénover un bâtiment quel qu'il soit), qui permet de démarrer immédiatement une politique de réduction des consommations d'énergie, mais c'est aussi une mesure qui touche chaque famille et présente donc à ce titre une difficulté d'acceptation évidente. Enfin, cette disposition, si elle s'impose en terme stratégique, suppose que son coût soit maîtrisé, acceptable par la collectivité et l'Etat et puisse s'accompagner d'une ingénierie financière efficace (donc relativement simple d'usage) et équilibrée.

La présente étude se propose donc de donner les premières indications et les premières analyses sur les coûts de la rénovation énergétique des bâtiments observés de façon très précise à partir d'analyses fines des devis d'opérations réalisées.

S'il y a bien aujourd'hui un sujet très controversé en France, c'est celui des coûts de la rénovation. Dans ce qui suit nous allons essayer d'apporter des éléments factuels fondés sur des opérations réalisées et sur une abondante pratique du terrain. Ces éléments sont issus d'une analyse très rigoureuse des bordereaux de prix pour déterminer avec précision ce qui entre dans la composition de chacun des coûts recherchés. Ceci évite les approximations souvent observées et qui sont peut-être à l'origine de confusions. Car la « fourchette » dans laquelle se situent les prix annoncés lorsqu'on évoque la rénovation est tellement large (les extrêmes peuvent varier de 1 à 5) qu'il n'est pas possible que chacun parle de la même chose. Cette absence de rigueur méthodologique crée une confusion conduisant à une suspicion légitime des coûts avancés, dont la manifestation la plus visible mais aussi la plus irrationnelle, consiste à ne retenir que les valeurs les plus élevées et d'en conclure, comme on l'entend très souvent, que « la rénovation énergétique, c'est très cher ». La réalité est tellement loin de ce cliché qu'il est nécessaire d'apporter quelques éléments très factuels à ce dossier.

Pour avancer et permettre d'avoir une meilleure visibilité sur le sujet il convient d'introduire des règles plus claires dans la définition des coûts de la rénovation. Pour cela il faut définir avec précision le périmètre de ce dont on parle et procéder à des analyses rigoureuses. C'est ce à quoi nous allons nous efforcer dans ce qui suit.

L'étude qui suit est avant tout une étude de terrain. Elle est construite essentiellement autour du travail accompli dans le dispositif DOREMI qui permet actuellement la formation pratique à la rénovation complète (c'est à dire permettant directement, par la réalisation de l'ensemble des travaux, d'atteindre le facteur 4) d'artisans fonctionnant en groupement. Ce travail repose sur de nombreuses réunions de travail et de nombreuses discussions avec les artisans autour de la question centrale des coûts. Il s'ensuit que la qualité et l'importance des informations recueillies permet un travail cohérent et approfondi. Toutefois, le nombre des rénovations de l'échantillon n'est que de quelques dizaines, ce qui limite un peu sa représentativité. Mais le but de ce travail n'est pas d'évaluer à 1% près ce qu'est le coût de la rénovation. Il est plutôt d'apporter, sauf erreur de notre part, les premières valeurs cohérentes à ce jour et les premiers enseignements importants grâce à un effort de clarification méthodologique et à un travail d'enquêtes et d'échanges.

Nous aborderons d'abord la description de l'échantillon d'étude, puis nous préciserons les règles et principes communs qui ont été mis en œuvre de façon uniforme dans l'ensemble des chantiers de rénovation (il s'agit à chaque fois de rénovations complètes conduisant à des consommations de type « facteur 4 » correspondant à une consommation moyenne en France pour le chauffage de $50 \text{ kWh}_{ep}/\text{m}^2_{\text{Shab}}/\text{an}$). Dans un troisième chapitre, nous présenterons les coûts des travaux de rénovation en les détaillant par logement, puis par tâches (isolation des murs, des toitures, remplacement des vitrages, des chaudières, etc), en distinguant les différentes techniques lorsque cela s'est avéré possible.

Enfin, dans une dernière partie nous étudions l'impact de l'optimisation des devis réalisée dans le cadre de DOREMI sur les coûts. Cette partie est enrichie par l'expertise d'Enertech sur la manière dont se construisent les coûts. Ce travail d'analyse est reporté en annexe A.

Chapitre 1 : Les opérations de rénovation complète de l'échantillon d'observation

1.1 Origines des opérations de l'échantillon

- Nous avons étudié deux types de rénovation :
- la rénovation des bâtiments de logements collectifs,
 - la rénovation des maisons individuelles

Les bâtiments utilisés dans l'échantillon d'observation sont issus du panel traité d'une manière ou d'une autre par ENERTECH. En effet, nous assurons trois types de missions :

- soit de la maîtrise d'oeuvre classique de bureaux d'études. Nous procédons alors à la conception et à la réalisation des ouvrages jusqu'à leur réception,
- soit de l'assistance à maîtrise d'ouvrage. Il s'agit pour nous de missions conduisant à fixer des objectifs et à aider les équipes de maîtrise d'oeuvre à réaliser ces objectifs. Ces missions s'accompagnent souvent d'un travail de contrôle au cours du chantier,
- soit de la formation en direction des artisans. Il s'agit essentiellement de l'opération DOREMI qui a permis de suivre une cinquantaine de maisons individuelles.

1.2 Le dispositif DOREMI

Le dispositif DOREMI est né en 2011 d'une réflexion que nous avons faite en observant le parc de logements à rénover en priorité. Jusqu'en 1975, il n'existait en France aucune réglementation thermique. Il s'ensuit que tous les logements construits avant cette date (il reste 16 millions de résidences principales représentant 1155 millions de m²) ne comportaient à l'origine pratiquement aucune isolation, et les améliorations qui ont été faites depuis concernaient essentiellement la pose de menuiseries avec double vitrage ordinaire et celle d'isolant en toiture. Mais l'observation quotidienne du terrain fait apparaître que ces menuiseries sont devenues aujourd'hui d'un niveau de performance tout à fait insuffisant (U_w deux fois et demi trop élevé, très mauvaise imperméabilité à l'air) et que les isolations de toiture sont, la plupart du temps, totalement dégradées (car souvent mal mises en œuvre (sans pare pluie, sans frein vapeur) ou détruit par les rongeurs).



Il s'ensuit que le parc des logements construits avant 1975 constitue une cible prioritaire de tout programme de rénovation massive. Mais en observant la structure de ce parc de logements, on remarque que 53 % des logements sont des maisons individuelles, et que près de 20 % sont dans des bâtiments de moins de 10 logements.

En définitive, ce qu'on appelle couramment les « immeubles » ne représente qu'un peu plus du quart du parc des logements d'avant 1975. La conclusion de cette observation est immédiate : le marché de la rénovation des logements (d'avant 1975) n'est *a priori* pas destiné aux grandes entreprises du bâtiment mais plutôt aux petites structures et à l'artisanat. En effet, ce marché est constitué essentiellement de petites opérations dont un grand nombre est dispersé sur tout le territoire, ce qui constitue un avantage évident pour

les artisans parfaitement représentés et organisés sur ce secteur diffus. Il est donc essentiel que ces acteurs soient en mesure de procéder à des rénovations de qualité et au bon niveau de performance.

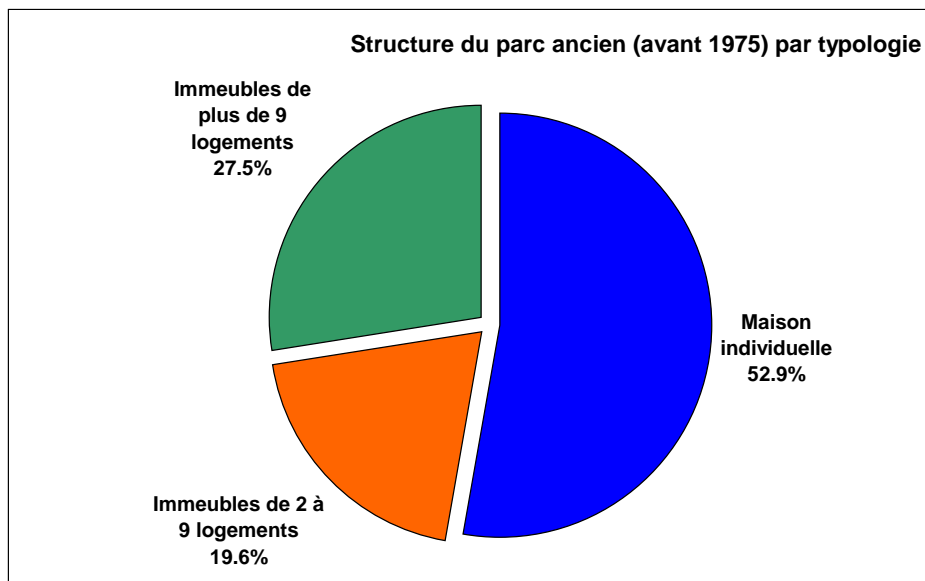


Figure 1.1 : Structure du parc de logements d'avant 1975 (Source : INSEE)

Le dispositif DOREMI s'est donc construit sur cette observation en se proposant de donner aux artisans une formation leur permettant d'apprendre à travailler en groupement, de conduire une opération de rénovation complète sans maître d'oeuvre puisque les Français ne font pratiquement jamais appel à un architecte ou à un bureau d'études pour rénover leur logement, de savoir choisir sans faire de calculs (grâce aux STR : Solutions Techniques de Rénovation) les différents composants de la rénovation pour atteindre le niveau de consommation qu'impose le « Facteur 4 », de maîtriser les coûts et la qualité de la réalisation sur le chantier ainsi qu'au moment de la réception, de s'autocontrôler sur les chantiers et de régler les équipements que l'on a livrés. Le formateur dispense d'abord trois jours de cours aux artisans, puis il les accompagne pour faire un état des lieux détaillé, les aide à faire des devis en bonne et due forme, analyse ces devis afin d'aider les artisans à les optimiser, s'occupe du montage financier (recherche des aides diverses), accompagne le groupement pour aller vendre la proposition au client, puis l'accompagne enfin sur le chantier jusqu'à la réception des ouvrages. Il s'agit donc d'une « formation-action ». Cette formation action ne peut se développer que sur un territoire en ayant exprimé le désir et s'étant doté d'un animateur assurant la mise en place de l'opération, la recherche des particuliers intéressés, la coordination entre les artisans et le formateur, ainsi que le montage des dossiers financiers pour chaque particulier.

Le travail a été conduit à l'origine dans la vallée de la Drôme avec trois communautés de communes. Outre Enertech ont été associés à ce projet l'Institut négaWatt ainsi que la Capeb Drôme et la FFB Drôme-Ardèche avec qui l'ensemble des objectifs et des exigences ont été décidés d'un commun accord et en bonne intelligence. Les objectifs assignés et les moyens pour y parvenir avaient fait l'objet d'un consensus parfait. Mais rapidement, d'autres territoires ont souhaité s'inscrire dans ce processus : d'abord Valence Agglo, puis l'Ardèche méridionale. Ces trois territoires ont constitué le creuset de la mise au point de l'opération DOREMI. Au total une cinquantaine de maisons issues de ces trois territoires ont pu contribuer à l'échantillon d'observation à l'origine de la présente étude. Sur ces mêmes territoires, deux cents artisans ont été formés.

Signalons que depuis, l'Institut négaWatt a travaillé à la massification de ce processus de formation puisque aujourd'hui 4 régions françaises (nouvelle définition) sont parties prenantes, 20 territoires sont impliqués, 70 groupements ont été constitués et plus de 600 artisans ont déjà été formés.

L'une des caractéristiques principales de l'opération DOREMI est l'optimisation des coûts. C'est un travail entrepris par le formateur avec les artisans. L'objectif est de voir si le prix global entre bien dans ce que le client est capable de financer, de vérifier que les prix proposés sont « raisonnables », c'est à dire qu'ils correspondent sensiblement aux prix du marché et qu'ils ne comportent pas d'anomalie flagrante. L'idée est de s'organiser collectivement afin de signer le marché, ce qui suppose de maîtriser l'ensemble de la proposition, c'est à dire la cohérence de l'ensemble des devis proposés. Toutes les opérations produites dans DOREMI sont passées par ce processus d'optimisation qui a permis en moyenne de réduire les montants initiaux de 18%. Cet aspect du travail en groupement sera examiné plus en détail au Chapitre 4.

1.3 Les éléments de l'échantillon

L'analyse que nous proposons se décompose en deux périodes temporelles représentant pour la période 2006 – 2012 les logements rénovés au titre de missions de maître d'oeuvre et d'assistants à maître d'ouvrage, et pour la période 2012 – 2015 les maisons individuelles de l'opération DOREMI.

Les principales caractéristiques des différentes opérations sont les suivantes :

1 - Rénovation du quartier Franklin à Mulhouse

Il s'agit de la première opération de rénovation à très basse consommation d'énergie en France. Elle a débuté en 2005 et s'est terminée vers 2007. Le quartier Franklin était un quartier en pleine dévalorisation, et il a paru à la collectivité qu'une rénovation de qualité permettrait sans doute d'améliorer la mixité sociale. Sur le plan économique, c'est une opération un peu particulière puisqu'elle a pu bénéficier d'un dispositif qui n'existe plus : la défiscalisation Malraux. Les maîtres d'ouvrage sont donc des particuliers cherchant à faire un placement leur permettant une bonne défiscalisation de leurs investissements. Mais le cahier des charges était imposé par l'aménageur et la mission d'ENERTECH a été de piloter les architectes afin qu'ils mettent en oeuvre des dispositions permettant de conduire à des niveaux de consommation compatibles avec le « facteur 4 ». Les six premiers bâtiments rénovés ont fait l'objet d'une analyse des coûts et ont été intégrés à l'échantillon de la présente étude, ainsi qu'un septième arrivé plus tardivement mais pour lequel des améliorations techniques et économiques avaient été apportées (43 rue des Vosges). Une campagne de mesure a permis de vérifier le fonctionnement des bâtiments. Le rapport peut être téléchargé :

http://www.enertech.fr/modules/catalogue/pdf/68/consommation%20energie%20renovation_Mulhouse.pdf



Figure 1.2 : maison du quartier Franklin à Mulhouse, avant et pendant les travaux

Techniquement, l'isolation sur rue a été faite par l'intérieur, et l'isolation sur cour ou pignon a été réalisée par l'extérieur avec enduit sur isolant. Changement de la totalité des menuiseries remplacées par des menuiseries bois triple vitrage. Isolation de la toiture en rampant et du plancher bas sur cave, mise en place d'une chaufferie collective au gaz au moyen d'une chaudière murale. Ventilation mécanique double flux. Chaque bâtiment était d'une surface totale d'environ 200 m² recoupé en trois logements.

2 – Rénovation de 8 logements rue Vendôme à Lyon

Cette opération de type R+4 (c'est à dire comportant un rez de chaussée et 4 étages) est également une des premières qui aient été effectuées en France à très basse consommation. Il s'agit d'une opération d'acquisition rénovation réalisée par le bailleur social Grand Lyon Habitat. La mission d'Enertech a été une mission d'assistant à maîtrise d'ouvrage avec fixation des objectifs de performance et des moyens pour les atteindre.

L'une des principales caractéristiques de ce bâtiment est la grande hauteur sous plafond et celle des menuiseries extérieures. Ces éléments ont contribué à renchérir l'opération.

Techniquement, l'isolation est de type extérieur (ITE) avec enduit sur isolant, isolation de la toiture et du plancher bas, mise en place de menuiseries extérieures en bois avec triple vitrage, chauffage collectif au gaz et ventilation double flux.

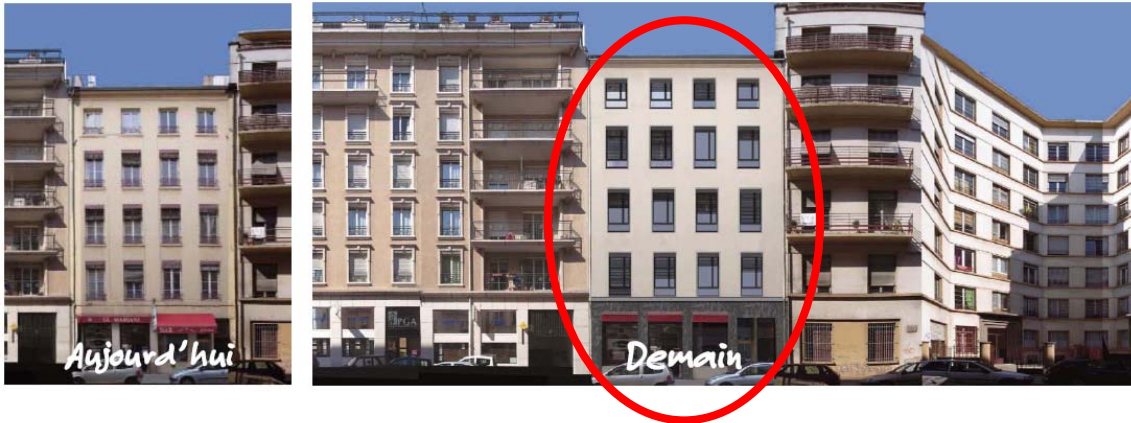


Figure 1.3 : Opération de la rue Vendôme avant et après travaux

3 – Rénovation de 20 logements sociaux à Nuits St Georges

Cette opération fait partie des 170 projets à très basse consommation lancés par la région Bourgogne et ayant bénéficié d'une assistance d'Enertech à la conception et à la réalisation. Le maître d'ouvrage est la SCIC Habitat. Le bâtiment est un parallélépipède très simple, de type R+4.

Techniquement la rénovation comporte une ITE avec enduit sur isolant, l'isolation de la toiture terrasse et des rampants, l'isolation du plancher bas, le remplacement des menuiseries extérieures par des menuiseries PVC avec double vitrage peu émissif/argon en pose rénovation, la mise en place d'une chaudière à condensation à brûleur modulant et d'une ventilation double flux avec échangeur dans chaque logement.



Figure 1.4 : Rénovation de 20 logements sociaux à Nuits St Georges

4 – Rénovation de 12 logements à Thizy (Rhône)

Opération étonnante conduite dans un village du Rhône par un architecte très motivé dont c'était pourtant la première opération de rénovation à très basse consommation, et pour un maître d'ouvrage privé. Travail très soigneux et résultat très convaincant. Dans cette opération Enertech a assuré une mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage pour le compte de la région Rhône-Alpes, ce qui a permis de fixer à la fois les objectifs de performance et les moyens pour y parvenir. La mission s'accompagnait comme toujours d'un suivi de chantier.

Techniquement la rénovation comporte une ITE avec enduit sur isolant, une isolation du plancher bas, de la toiture terrasse et des rampants, un remplacement de l'ensemble des menuiseries extérieures par des menuiseries en chêne triple vitrage, remplacement de la chaudière et mise en oeuvre d'une ventilation double flux.

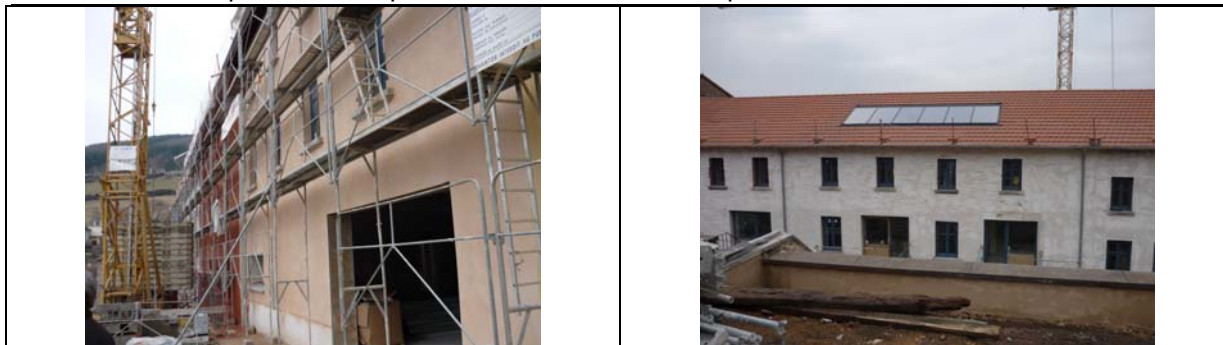


Figure 1.5 : Rénovation de 12 logements sociaux à Thizy (69)

5 – Rénovation de 25 logements sociaux à Bourgoin Jallieu

Il s'agit d'une opération de 25 logements sociaux en centre-ville datant de la première moitié des années 50. L'absence d'installation de chauffage central et la petite dimension des pièces (comme souvent à cette époque de l'immédiat après guerre) ont rendu l'opération complexe puisqu'il a fallu inclure la création d'une installation de chauffage central au titre de la rénovation énergétique. Le maître d'ouvrage est l'OPAC 38 et, comme pour l'opération précédente, Enertech a assuré une mission d'assistance à maître d'ouvrage avec définition des objectifs et des moyens pour y parvenir, ainsi qu'un suivi de la conception et du chantier.

Techniquement, le bâtiment est isolé par l'extérieur avec enduit sur isolant, isolation du plancher bas et de la toiture terrasse, remplacement de l'ensemble des menuiseries extérieures par des menuiseries bois alu en chêne avec triple vitrage peu émissif à lame d'argon, ventilation double flux avec réseau de distribution extérieur dans l'épaisseur de l'ITE, création d'une chaufferie et d'une installation de chauffage central.



Figure 1.6 : Rénovation de 25 logements sociaux en cours à Bourgoin Jallieu (38)

7 – Rénovation de 64 logements sociaux collectifs à Longvic (21)

Cette opération s'inscrit dans le cadre du grand programme de travail exemplaire sur les bâtiments performants (170 opérations instruites) conduit par la Région Bourgogne. Le maître d'ouvrage est la Société Nationale Immobilière (SNI). Les dispositions prises sont :

- ITE : **sur-isolation d'une ITE de 6cm précédente en pignon**. Ajout de 9cm de PSE graphité ($R=2,8 \text{ m}^2\text{K/W}$), pour $R=4,3 \text{ m}^2\text{K/W}$ au total. ITE classique sur les autres murs.

- Plancher bas : flocage (choix imposé par le fait que finalement on n'a pas remplacé les réseaux) 17cm.

- Toiture terrasse isolée en polyuréthane : 2 couches de 9cm, $R=7,8 \text{ m}^2\text{K/W}$

- Menuiseries bois DV, pose avec membrane d'étanchéité à l'air au butyl

- **VMC DF** : les colonnes collectives passent dans d'anciens celliers.

- Chaufferie gaz rénovée avec redimensionnement de la puissance.

- Chauffage par radiateurs réutilisés pour favoriser la condensation, régulation terminale par moteur électrothermique sur vanne thermostatizable du radiateur (sur pile), liaison HF avec un thermostat par logement.

- Ballons ECS électriques individuels sur-isolés par une jaquette.



Figure 1.7 : Rénovation de 64 logements sociaux collectifs à Longvic (21)

8 – Rénovation de 54 logements sociaux collectifs à Chenove (21)

Cette opération s'inscrit également dans le cadre du grand programme de travail exemplaire sur les bâtiments performants (170 opérations instruites) conduit par la Région Bourgogne. Le maître d'ouvrage est Orvitis. Les dispositions prises sont :

- ITE par 17 cm de polystyrène expansé blanc. $R=4,3 \text{ m}^2\text{K/W}$.
- Toiture isolée par 18 cm de polyuréthane – $R= 7,5 \text{ m}^2\text{K/W}$.
- Menuiseries extérieures double vitrage peu émissif à lame d'argon côté Est, et triple vitrage côté Ouest (car énormes ponts thermiques des balcons). Coffre de volets roulants isolé 3 faces par 27mm d'isolant.
- VMC double flux - passage du réseau collectif par carottage de dalle.
- Chauffage : réseau de chaleur
- Emission de chaleur par réutilisation de la dalle active en base et une batterie par logement sur le soufflage de la ventilation double flux en appoint, régulé par un thermostat.
- ECS collective : isolation du bouclage



Figure 1.8 : Rénovation de 54 logements sociaux collectifs à Chenove (21)

9 – Rénovation de 649 logements sociaux (quartier des Aubépins) à Chalons s/Saône

Pour cette opération de grande envergure, Enertech a assuré une mission complète de maîtrise d'oeuvre depuis la conception jusqu'à la réception des ouvrages. Le maître d'ouvrage est l'OPAC 71. Sa cible d'origine était d'obtenir la classe énergétique C à la fin de l'opération. Mais, pour le même budget, c'est la classe énergétique A devant être obtenue avant que le maître d'ouvrage renonce à la ventilation double flux (le bâtiment est alors passé en classe B...). Ce nouveau « détail » est très important car il est la preuve que le niveau de performance énergétique n'affecte qu'à la marge le budget d'une opération de rénovation. Cet aspect des coûts sera revu ultérieurement.

L'ensemble est composé de seulement trois types de bâtiments qui suffisent à obtenir les 1384 logements sociaux du site. Mais la rénovation ne porte dans un premier temps que sur 649 logements. Les trois types de bâtiments sont des R+4, R+5 et R+11. Les façades sont architecturalement très différentes et elles ont toutes été traitées par une isolation extérieure avec bardage. Isolation des planchers bas sur cave et des toitures terrasses. Les balcons ont été sciés, car après sondage ils se sont avérés mal ferrailés à

Chapitre 1 : Les opérations de rénovation complète de l'échantillon d'observation

l'origine et trop fragiles. Ils ont été remplacés par des balcons préfabriqués levés avec une grue et boulonnés sur des platines de fixation (division par deux du pont thermique). Remplacement des menuiseries extérieures par les modèles en PVC avec double vitrage peu émissif à lame d'argon. En cours d'opération, et pour des questions de maintenance, le maître d'ouvrage a souhaité mettre en place une ventilation simple flux, ce qu'il a permis une économie de l'ordre de 2 € HT/m²hab et a dégradé la performance de la classe énergétique A à la classe B.... Le chauffage urbain a été conservé et la sous station refaite.



Figure 1.9 : Rénovation de 649 logements sociaux, site des Aubépins, à Chalons s/Saône

10 –Maisons individuelles « cobayes » dans le cadre de la formation action DOREMI

Une cinquantaine de maisons individuelles ont fait l'objet d'un état des lieux et d'une évaluation du coût des travaux. Ces maisons sont mises à disposition par les propriétaires qui acceptent en quelque sorte d'être des cobayes dans le cadre de la formation action DOREMI. Il bénéficie ainsi d'un certain nombre de garanties dues à la présence permanente du formateur, que ce soit au moment de la conception et de l'élaboration de la proposition et des coûts, ou du chantier lui-même. Ces maisons se sont révélées d'une très grande variété, mélangeant maisons de ville et maisons rurales en site totalement isolé. Elles sont très représentatives du parc de maisons individuelles français qu'il va falloir désormais rénover de façon massive, aux petites singularités architecturales locales près.



Chapitre 1 : Les opérations de rénovation complète de l'échantillon d'observation



Figure 1.10 : Quelques-unes des maisons de l'opération de formation action DOREMI

Chapitre 2 : Les bases communes des projets de rénovation suivis

2.1 Une performance énergétique « Facteur 4 »

Toutes les rénovations analysées dans ce qui suit sont, **sans exception, des rénovations complètes (tous les travaux sont faits en même temps) du type « 50 kWh/m²/an »**. Cette valeur, attribuée au chauffage seul il faut le préciser, est issue d'une application rigoureuse du facteur 4 à la situation du chauffage en France.

C'est donc lui qui va dimensionner l'effort à accomplir et le niveau de la performance à imposer aux rénovations. Il restera bien sûr à savoir ensuite si les équilibres économiques peuvent être satisfaits par cette disposition technique très volontariste.

Secteur	Usage	Bâtiments <1975	Ensemble actuel	Valeurs cibles (Facteur 4)	Valeurs cibles (Facteur 7)
Résidentiel	Chauffage kWh/m ² /an ⁽¹⁾	322	210	50	30
	ECS* kWh/m ² /an ⁽¹⁾	36	37,5	9,5	6
Tertiaire	Chauffage kWh/m ² /an ⁽¹⁾	209	196	50	30
	ECS* kWh/m ² /an ⁽¹⁾	19	29	7	4

* : Eau Chaude Sanitaire

1 : énergie primaire et m² habitable ou utile

Source : Observatoire de l'Énergie et INSEE

Figure 2.1 : Consommation d'énergie primaire et cibles à atteindre par usage dans les parcs de bâtiments résidentiels et tertiaires

Mais il semble effectivement impératif que toutes les rénovations entreprises à partir d'aujourd'hui visent ce niveau de performance. À défaut, elles ne serviraient pas à grand-chose et pourraient même être contre-productives sur le résultat final.

En effet il est à peu près certain que toutes les rénovations qui ne seront pas portées à ce niveau de performance mais s'arrêteront par exemple à 100 ou 150 kWh/m²/an ne feront jamais l'objet, dans les 50 ans qui viennent, d'une seconde vague de travaux leur permettant d'atteindre enfin le cap des 50 kWh/m²/an. En effet, l'intérêt économique de cette seconde vague de travaux serait nul, et la gêne maximum. La conséquence la plus visible de cette stratégie pourtant soutenue par de nombreux acteurs de la rénovation aujourd'hui serait de « tuer le gisement » : les économies d'énergie et d'émissions de carbone envisageables au départ ne seront jamais réalisées et manqueront bien sûr cruellement dans la lutte contre le réchauffement climatique.

La seule stratégie sensée aujourd'hui est donc celle qui vise un niveau de performance en rapport direct avec les exigences du changement climatique. C'est le choix qui a été fait sur l'ensemble des bâtiments rénovés de l'échantillon servant à la présente étude.

2.2 Une rénovation complète réalisée en une seule fois

Toutes les rénovations de l'échantillon sont des rénovations « complètes » réalisées en une seule fois), dont le niveau de performance est conforme aux exigences des crises climatique et énergétique (facteur 4). Pourquoi ce choix ? Essentiellement parce que :

- ce n'est pas plus cher (voir § 3.5),
- le principal dispositif de financement actuellement en vigueur, l'ECOPTZ, ne pouvait pas être mobilisé plusieurs fois. Cette règle vient d'être modifiée et depuis le 01/07/16 ce prêt est désormais accessible en deux fois à trois ans d'intervalle maximum. Dans les faits, cela change peu de choses pour celui qui veut faire une rénovation par étapes, car celle-ci s'étale en général sur beaucoup plus de trois ans. Ce constat des réalités de la vie a pour conséquence que le financement des travaux réalisés par étape, au moyen des aides de l'Etat, n'est pas possible, alors que le principal argument avancé pour justifier la nécessité d'une rénovation par étape est précisément de pouvoir assurer un financement progressif !

- peu de gens referont une seconde, puis une troisième, voire une quatrième fois des travaux pour atteindre le niveau final de performance que tout bâtiment devra avoir atteint en 2050, et la notion de rénovation par étape n'a de réalité selon nous que sur le papier. Dans les faits, nous n'avons pas connaissance à ce jour, d'opérations ayant été réalisées selon cette procédure,

- il est impossible de régler correctement une installation dont la charge est déséquilibrée après rénovation par rapport à la situation avant rénovation. A titre d'exemple, si les seuls travaux de rénovation portent sur l'isolation des combles perdus d'une maison de type R+1, il sera impossible de chauffer correctement le haut et le bas de la maison (car le niveau de température de l'eau admise dans les radiateurs ne doit pas être le même aux deux étages, et qu'il n'y a pourtant qu'une seule température d'eau au départ de la chaudière). Il s'ensuit une surconsommation et un mauvais retour sur investissement,
- certains travaux doivent obligatoirement être couplés au risque de générer des pathologies (changement de fenêtres et pose d'une VMC par exemple),
- pour toutes ces raisons c'est effectivement la solution la moins chère, globalement, pour atteindre la performance recherchée.

On peut malheureusement conclure de ce qui précède que toute rénovation engagée « par étapes » n'ira jamais jusqu'à son terme, et la principale conséquence sera de « tuer le gisement ».

2.3 Une ventilation double flux pour prendre en compte les aspects sanitaires

Le type de ventilation est le seul paramètre pouvant générer éventuellement une petite différence de coût lors d'une rénovation : simple ou double flux ? (la ventilation naturelle, trop aléatoire dans son fonctionnement, n'est même pas envisagée pour des projets de rénovation, le risque de pathologies par condensation étant beaucoup trop important).

La ventilation simple flux autoréglable n'est pratiquement plus utilisée. Elle a été remplacée par la ventilation hygroréglable. Le principe de celle-ci est de ne ventiler que lorsque les occupants sont là ce qui, en théorie, amène en période d'inoccupation à de très faibles débits (de l'ordre de 20 m³/h par logement) et à des débits « normaux » le reste du temps. Globalement le débit de renouvellement d'air est alors de 0,3 vol/h. L'économie d'énergie se fait donc par réduction des volumes de renouvellement d'air.

Mais les campagnes de mesure réalisées dans le cadre du projet européen Concerto Renaissance à Lyon (puis sur de nombreux autres sites) ont montré que la ventilation hygroréglable ne modulait pratiquement pas en journée. Son débit est constant. Il est donc insuffisant d'un point de vue sanitaire (le seul CO₂ exige un renouvellement moyen de 0,5 vol/h en période d'occupation et le formaldéhyde de 0,6 vol/h en continu). Un renouvellement d'air continu minimum de 0,6 vol/h est aujourd'hui le seuil qu'il n'est pas raisonnable d'abaisser. C'est cette valeur qui a été adoptée comme base dans la rénovation performante à l'origine de cette étude. Notons aussi qu'un débit de renouvellement d'air plus important permet de réduire la pression partielle de vapeur dans l'habitation, ce qui a pour conséquence de réduire le flux de migration de vapeur à travers les parois, source de nombreuses pathologies liées aux condensations.

En conséquence, la recherche de la performance énergétique ne peut se satisfaire d'un dispositif de ventilation ne permettant pas la récupération de la chaleur sur l'air extrait. Pour un débit permanent de 0,6 vol/h permettant de respecter la plupart des taux de concentration recommandés par le HCSP dans les logements, la charge thermique est en moyenne d'environ 40 kWh/m²/an en France. Autant dire que ne pas récupérer la chaleur de l'air extrait rend parfaitement illusoire l'objectif des « 50 kWh/m²_{Shab}/an ». Et la manière la plus simple (mais pas la seule) de récupérer cette chaleur est la ventilation double flux. Le surcoût de celle-ci par rapport à une ventilation simple flux est, en rénovation de l'ordre de 2.000 € HT/logement en maison individuelle, et encore moins en collectif.

Ce n'est pas cette somme qui peut faire déraiser un projet de rénovation. Fidèle à la logique cherchant à atteindre un niveau de performance compatible avec les objectifs forts de maîtrise du climat et de l'énergie, il a semblé nécessaire de laisser la ventilation double flux en version de base de l'ensemble des rénovations qui seront décrites dans ce qui suit. Signalons également que, contrairement à l'idée généralement répandue, dans pratiquement tous les cas de figures (de maisons individuelles) il a été possible d'intégrer, sans grande difficulté, un réseau double flux à l'intérieur des logements. En collectif, certains bâtiments très anciens, aux dimensions exiguës, ne permettent pas toujours le passage de réseaux verticaux. Dans ce cas d'autres solutions existent (ventilation double flux décentralisée, pompe à chaleur sur l'air extrait, etc).

2.4 Un changement systématique du générateur de chaleur

Les logements rénovés au niveau « facteur 4 » se caractérisent par des besoins de chauffage extrêmement faibles, de l'ordre de 30 à 40 W/m². La puissance nécessaire pour une maison de 100 m² est donc inférieure à 5 kW les jours les plus froids. On assiste donc, lors d'une rénovation, à une chute importante de la puissance nécessaire. Mais pourquoi changer le générateur de chaleur ?

La plupart des générateurs ne supportent pas très bien le fonctionnement à charge partielle et encore moins à charge très partielle. La conséquence la plus visible est une chute très importante du rendement annuel de génération. Ne pas changer le générateur revient à se pénaliser gravement et à diviser par deux le rendement de génération. Si l'économie sur l'enveloppe est de 80% (facteur 5) l'économie globale en énergie primaire ne sera finalement que de 40 % !!!

Il faut se souvenir que la plupart des chaudières individuelles existantes ont une puissance de 20 ou 24 kW. Après rénovation elles ne fonctionneront donc qu'à 15 % de leur charge, et encore, seulement les jours les plus froids.... Changer le générateur apparaît donc comme une opération cohérente, et impérative, même si elle n'est pas toujours très bien comprise. La plupart des projets analysés dans ce qui suit ont respecté cette règle.

2.5 Des améliorations sur l'eau chaude sanitaire et des conseils sur l'électroménager

Un chantier de rénovation complète est l'occasion d'apporter, quasiment sans surcoût, des améliorations sensibles à l'installation d'ecs : changement de la production (généralement associée au chauffage), utilisation de limiteurs de débit, calorifugeage de la distribution, etc. Ces dispositions simples permettent des économies substantielles.

Enfin, dans chaque maison, on peut faire 25% d'économie sur l'électroménager, grâce à des conseils pour le remplacement des matériels et leur mode d'utilisation.

2.6 Ce qu'incluent les coûts pris en compte dans les analyses

Les coûts pris en compte dans ce qui suit incluent :

- l'isolation de l'ensemble des murs
- l'isolation des planchers bas
- l'isolation des toitures
- le changement des menuiseries extérieures et des occultations,
- l'étanchéité à l'air de l'enveloppe
- la fourniture et la pose d'une ventilation double flux avec récupération de chaleur
- le changement de la chaudière
- le calorifugeage des réseaux de chauffage et d'ecs,
- la pose de régulations centrale et terminales
- les travaux induits par les opérations de rénovation : démolition préalable, peinture, déplacement des radiateurs et prises de courant lors d'une isolation intérieure, etc...

Sont exclus les coûts suivants :

- modifications éventuelles des installations de chauffage ou d'électricité (autres que celles décrites précédemment). Il est bien souvent nécessaire de refaire l'installation électrique. Mais un bâtiment s'entretient : une installation électrique désuète peut être la cause d'un incendie détruisant le logement. Pourquoi attendre la rénovation thermique pour reprendre les éléments de sécurité électrique de son installation ? Ces coûts sont donc exclus car ils sont indépendants de l'amélioration de la performance énergétique,
- les extensions et améliorations diverses,
- les opérations de remise à niveau de la vétusté (remplacement des tuiles usagées par des tuiles neuves lors d'un sarking),
- travaux s'apparentant à un entretien ou à une maintenance qui auraient dus être faits de toute façon.

Mais d'autres travaux peuvent être rendus obligatoires à l'occasion d'une rénovation thermique. C'est le cas de certaines mises aux normes électriques (dès lors qu'on touche à certains éléments de l'installation) ou de la suppression de l'amiante dès lors que les travaux envisagés pourraient la remettre en suspension dans l'atmosphère. Évidemment de telles situations, pourtant très fréquentes notamment en bâtiments collectifs, ne sont pas favorables et peuvent sensiblement grever le bilan économique de l'opération. Ces travaux non plus ne sont pas inclus dans l'analyse des coûts qui suit, car ils n'ont pas un caractère systématique et ne sont pas spécifiques à la rénovation thermique.

Dans une opération faisant appel à un maître d'œuvre (rare en maison individuelle, mais systématique en bâtiments de logements collectifs), il faudrait inclure le montant de ses honoraires, soit environ 6 à 8% du montant des travaux, ainsi que ceux du bureau de contrôle et du coordinateur sécurité (au total environ 0,35 % du coût des travaux). Afin de ne comparer que les coûts de travaux, nous n'avons pas pris en compte ces honoraires.

Quant à la TVA affectant les travaux d'amélioration de la performance énergétique elle est de 5,5 % (taux qui varie très fréquemment et qu'il faut réactualiser si nécessaire). Toutes les analyses qui suivent sont hors taxes.

Chapitre 3 : Coûts des opérations de rénovation énergétique complète et performante

Observation préliminaire :

Ce qui suit (pour la partie maisons individuelles) s'appuie sur les premières opérations disponibles durant l'été 2015. Pour la plupart des groupements engagés, il s'agissait de la première opération de rénovation complète et performante. Environ 45 maisons ont fait l'objet d'un état des lieux détaillé et d'un travail d'optimisation des devis (voir Chapitre 4). Ce travail devait conduire les artisans à apprendre à produire ensemble des prix relativement réalistes dans la mesure où, pour certains d'entre eux, il n'y avait pas de véritable antériorité ni d'expérience sur le sujet. Dans cette phase d'apprentissage il est donc logique que, suite à la présentation des devis aux clients, une partie de ceux-ci renoncent à la réalisation des travaux, généralement parce qu'ils n'étaient pas en mesure d'en assurer le financement.

La conclusion de cette observation est évidente et amène en principe chacun des acteurs à se dire que pour attaquer ce marché de la rénovation, il va falloir travailler différemment, serrer ses prix sans pour autant perdre de l'argent, et probablement aussi trouver de nouvelles solutions techniques plus adaptées aux problèmes posés. On a ainsi vu naître l'idée de la préfabrication en atelier, ou d'autres solutions auxquelles on n'aurait même pas pensé il y a quelques années.

Ce qui suit doit donc être pris comme l'observation des premières opérations de rénovation globale conduites dans le cadre du dispositif DOREMI, et non pas comme le prix de la rénovation performante. Entre ces deux notions il y a toute la phase d'apprentissage qui va mécaniquement permettre de réduire les coûts, phénomène que chacun connaît et que l'on observe dans toutes les activités naissantes. Évidemment, l'idée même d'abaisser son prix n'est pas une idée communément et facilement acceptée par chacun. Elle heurte même parfois certains professionnels, comme nous avons pu le constater.

3.1 Coûts au m² habitable de la rénovation

3.1.1 Les bâtiments collectifs

Il s'agit de projets conduits dans la période 2006-2013. Afin de pouvoir comparer les coûts de ces différentes opérations, les prix ont été indicés en valeur mai 2014. Rappelons que ces prix ne sont pas des estimations mais des coûts réellement observés à l'issue d'appels d'offres classiques et de marchés signés. La surface de référence est la surface habitable et non la SHON (pour avoir les prix sur SHON, multiplier par environ 0,82).

Les premières opérations de rénovation à très basse consommation ont été conduites dans le quartier Franklin à Mulhouse à partir de 2005 (une quinzaine de bâtiments d'environ 200 m² chacun). Comme on pouvait s'y attendre, cette première en France s'est soldée par des coûts relativement élevés (de l'ordre de 380 € HT/m²). Rien que de très normal : l'innovation coûte en général très cher dans le bâtiment. Mais on a rapidement observé une baisse des prix. À Mulhouse même, en 2009, une opération similaire à toutes les autres, dans le même quartier, n'est revenue qu'à 263 € HT/m². Il faut préciser que ces maisons de rue ne possédaient pas de pignons puisqu'elles étaient mitoyennes la plupart du temps, ce qui réduisait le coût de la rénovation.

Dès 2008, deux opérations en logements collectifs, l'une à Nuits St Georges (20 logements sociaux, appartenant à la SCIC, avec isolation par l'extérieur) et l'autre dans la région lyonnaise (12 logements à Thizy) ont coûté respectivement 277 et 204 € HT/m². Si on excepte l'opération atypique de Bourgoin-Jallieu (25 logements collectifs sociaux qui ne disposait pas de chauffage avant la rénovation), et l'opération de la rue Vendôme à Lyon (acquisition/rénovation par un bailleur social, 3,5 m de hauteur sous plafond, fenêtre de 3m de hauteur, etc), on observe que **les coûts extrêmes d'une opération de rénovation complète de logements collectifs se situe entre 200 et 300 € HT/m²** (soit 210 à 315 € TTC/m²). En moyenne, toujours en excluant les trois opérations particulières, le coût est de **257 € HT/m²**. L'un des majors du bâtiment annonce quant à lui qu'il sait désormais rénover à 220 € HT/m².

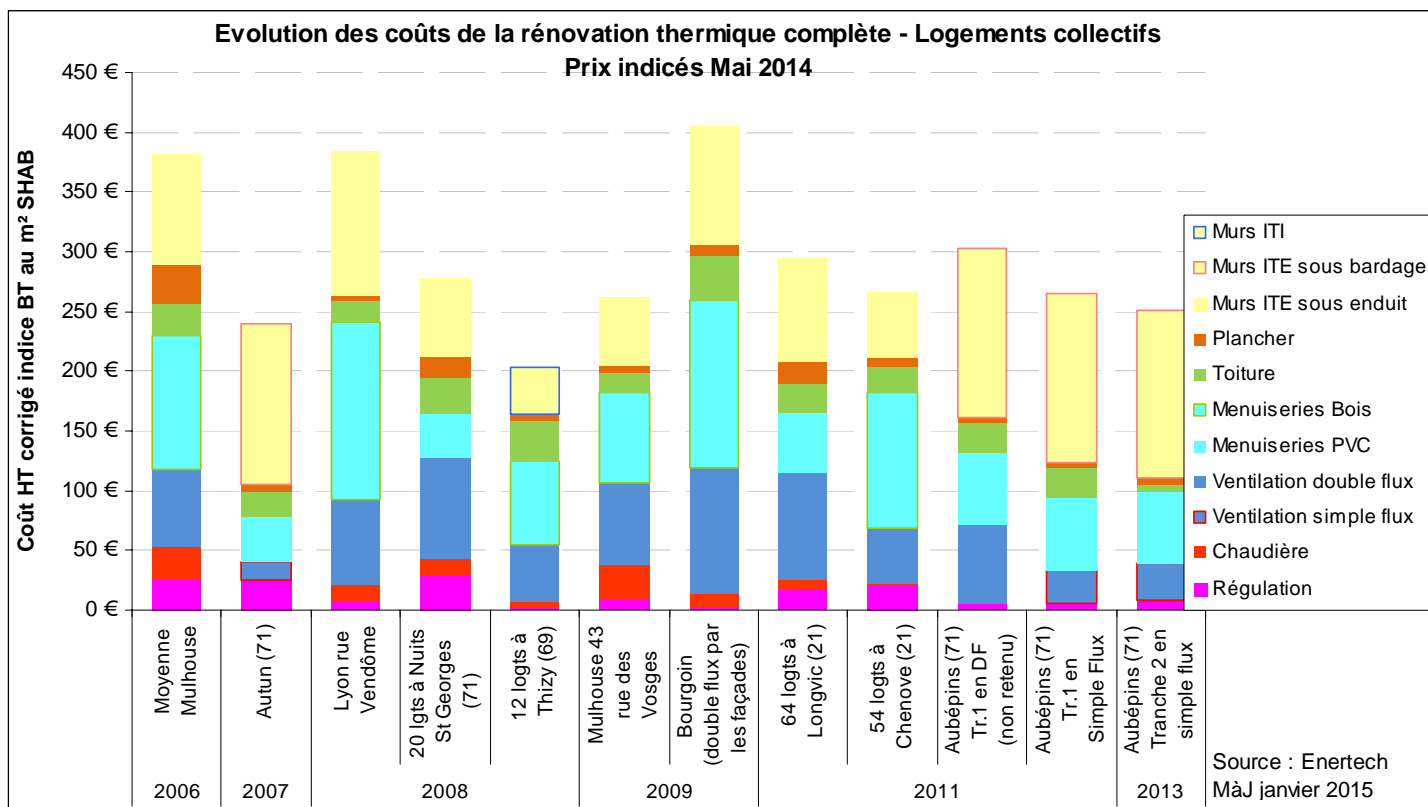


Figure 3.1 : Structure des coûts de rénovation observés – Source : Enertech

L'analyse de la structure des coûts fait aussi apparaître que :

- le prix des menuiseries extérieures dotées de triple vitrage est très surévalué par rapport à ce qu'il devrait être. L'analyse, faite avec des fabricants, montre que le surcoût entre du double et du triple vitrage ne devrait pas excéder 60 à 70 €/m² de menuiserie en tableau, soit 10 à 14 €/m²Shab environ. Ce n'est pourtant pas ce qu'on observe en comparant par exemple les opérations de Nuits St Georges, Mulhouse (43 rue des Vosges) ou Chalons s/Saône (double vitrage peu émissif) et les opérations de Mulhouse, Lyon, Bourgoin (triple vitrage). Il est évident que ce type de menuiserie est aujourd'hui encore très surévalué.

- La ventilation mécanique double flux n'est pas une nouveauté, mais beaucoup d'entreprises n'en ont pas encore une grande maîtrise (et n'en ont encore souvent jamais posée). Cela se traduit par des variations de coûts spécifiques très importantes d'une opération à l'autre, ce qui atteste d'un marché qui se cherche et ne sait pas encore très bien où il doit se situer.

Tout ceci prouve qu'on dispose encore d'une marge d'évolution à la baisse.

3.1.2 Les maisons individuelles

L'échantillon utilisé pour l'analyse des coûts de rénovation des maisons individuelles est issu des premiers travaux faits dans le cadre du dispositif DOREMI. Par la force des choses il s'agit donc d'un échantillon pour le moment encore réduit (une cinquantaine de cas analysés) mais cet échantillon présente, sur beaucoup d'autres échantillons d'analyse, une grande homogénéité et une grande cohérence. En effet :

- il ne s'agit que de rénovations complètes effectuées en une seule fois,
- toutes les opérations sans exception vise le « facteur 4 » et sont dimensionnées pour que la consommation réelle de chauffage soit autour de 50 kWh_{ep}/m²S_{hab}/an. Elles disposent toutes d'une ventilation double flux,
- le périmètre des travaux pris en compte est le même pour toutes et il est parfaitement défini. Il ne concerne que les travaux contribuant directement, ou de façon induite, à l'amélioration de la performance énergétique,
- l'analyse des coûts a été faite exactement de la même manière, avec la même méthodologie, sur toutes les opérations traitées.

La faible taille de cet échantillon en constitue son point faible, mais la grande cohérence de ses éléments compense assez largement ce déficit par rapport à des séries d'analyses dans lesquelles on sait peu de choses de précises sur la nature des éléments pris en compte.

La figure 3.2 ne concerne que les projets ayant été réalisés dans le cadre du dispositif DOREMI de formation des artisans. Le graphique représente le coût hors taxes par mètre carré de surface habitable de l'ensemble des travaux de rénovation complète tel qu'énuméré plus haut, pour atteindre un niveau de performance « facteur 4 » défini ici comme une consommation de chauffage (physique, mesurée) de 50 kWh/m²Shab/an.

Ce montant est de **406 € HT/m²Shab**. Il est sensiblement plus élevé que dans les premières opérations qui ont été analysées en Bourgogne où, dans le cadre de l'opération de rénovation à basse consommation de la Région, la rénovation de deux maisons (en valeur mai 2014) a coûté respectivement 229 et 245 € HT/m². Mais il convient de faire plusieurs observations concernant les projets du dispositif DOREMI :

- rappelons qu'il s'agit des premières opérations réalisées par les groupements. Elles ne sont donc pas optimisées et correspondent plutôt à un « coup d'essai ». Il est évident que l'apprentissage permettra de réduire sensiblement cette première valeur,
- par rapport aux rénovations de Mulhouse il s'agit de maisons individuelles comportant quatre murs donnant sur l'extérieur et non pas seulement deux ou trois,

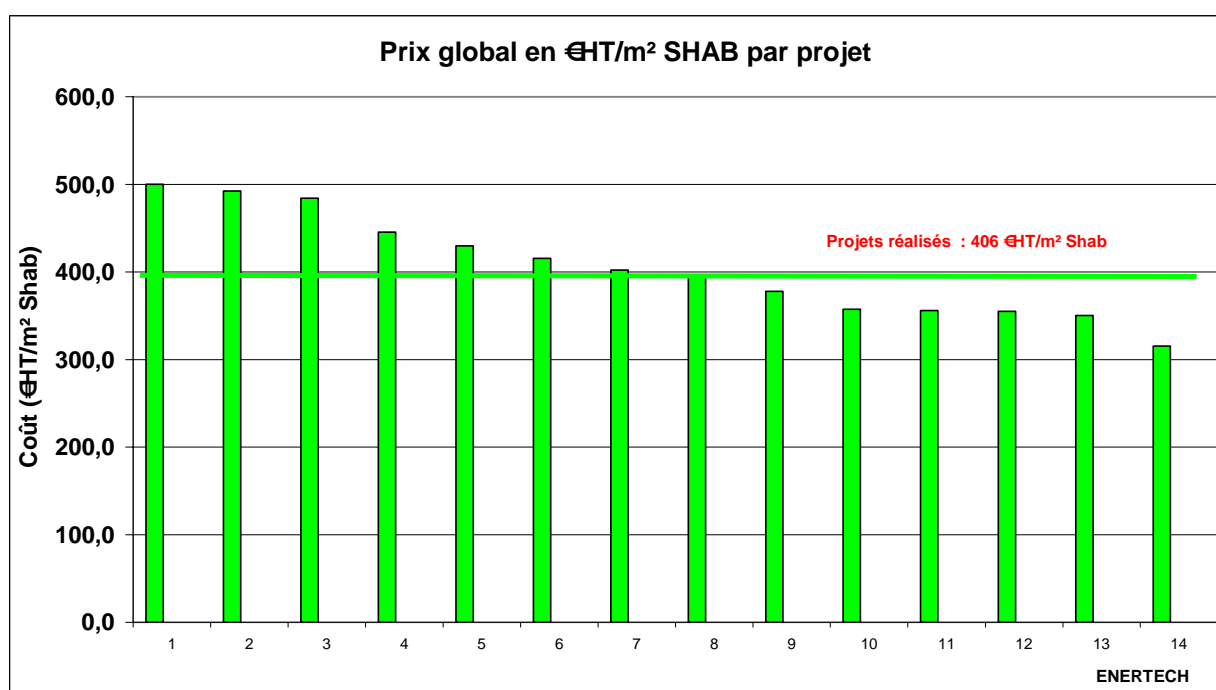


Figure 3.2 : Coût de la rénovation énergétique par m² de surface habitable

- l'utilisation du coût au m² est un ratio usuel dans le bâtiment. Tout le monde y recourt. Et d'une manière générale c'est un bon indicateur. Toutefois, nous avons observé que plus une maison est grande, plus le coût de la rénovation énergétique rapportée au m² habitable diminue. La figure 3.3 illustre ce phénomène. La régression peut être linéaire mais seulement si on ne dépasse pas 250-260 m² de surface habitable.

La rénovation des petits pavillons de plain-pied d'environ 75 à 80 m² coûte fréquemment 500 € HT/m², alors que pour les villas dépassant 200 m² le coût est inférieur à 300 HT/m². En conséquence, si le ratio du coût par m² est un bon indicateur général, il convient de le manier avec une certaine précaution en l'adaptant à chaque configuration. Mais on retiendra que sa valeur moyenne se situe bien actuellement autour de 400 € HT/m², et devrait tendre dans un avenir relativement proche vers une valeur voisine de 300 € HT /m².

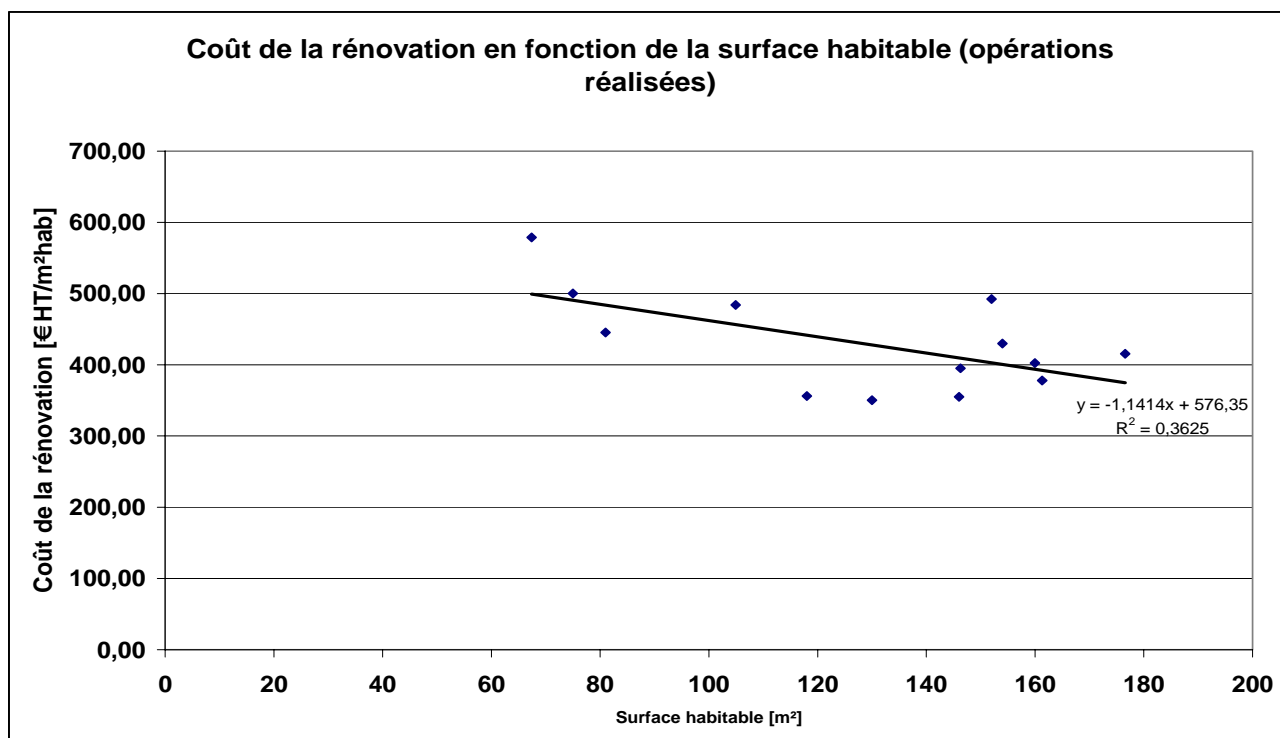


Figure 3.3 : Coût de la rénovation par m² en fonction de la surface habitable

Le tableau de la figure 3.4 utilise la régression linéaire de la figure 3.3. Il fournit le coût par m²hab de la rénovation pour quelques valeurs discrètes :

Surface hab [m ²]	70	85	100	120	140	160	180	200	220	240	260
Coût [€HT/m ²]	496	479	462	439	417	394	371	348	325	302	280

Figure 3.4 : Coût de la rénovation par m² en fonction de la surface habitable

3.1.3 Premières conclusions

Ce qui précède rend nécessaire la distinction entre la rénovation des bâtiments collectifs et celle des maisons individuelles :

- dans le premier cas, l'intervention s'appuie sur de la maîtrise d'œuvre et des entreprises d'une certaine taille aguerries de longue date aux travaux de rénovation (le Fond Spécial Grands Travaux a été créé au début des années 80 et il a servi au financement de nombreuses rénovations). Chercher les solutions les moins chères est leur métier. Mais ce secteur des bâtiments de grande taille est aussi un secteur où il existe une concurrence sévère et réelle, ce qui constitue la manière la plus efficace de limiter la hausse des prix. Tous ces éléments conduisent à penser qu'un coût moyen des rénovations énergétiques de bâtiments de logements collectifs entre 220 et 250 € HT/m² SHAB apparaît d'ores et déjà réaliste. Ceci n'empêchera évidemment pas les cas particuliers, comme les opérations complexes, ou bien celles dans les grandes villes car les coûts y sont souvent plus élevés....

- Le second cas est celui de la maison individuelle. Dans l'état actuel des forces en présence sur le terrain, c'est un secteur *a priori* réservé aux artisans.

Il est donc empreint des caractéristiques de ceux-ci : un grand individualisme (ce qui rend difficile le travail de groupe), une rigueur qui fait souvent défaut dans l'approche, un niveau de compétence parfois insuffisant, une maîtrise et une compréhension des coûts qui est le point le plus faible, etc. Il s'ensuit que l'analyse de ces coûts va être plus difficile et que les grandes tendances à terme seront moins faciles à dégager.

Mais la rénovation énergétique des maisons individuelles, pour avoir lieu à grande échelle, n'échappera pas à cette nécessité de baisse des coûts....

Toutefois cette relation privilégiée du marché de la rénovation de la maison individuelle avec l'artisanat pourrait changer si, comme certaines le laissent déjà entendre (selon des échanges que nous avons eus avec elles), des entreprises générales de taille régionale ou locale commençaient à s'intéresser à ce marché potentiellement important, mais avec des méthodes de gestion et d'organisation très différentes de celles des artisans.

3.2 Coût total des rénovations de maisons individuelles proposé par les groupements

Le graphique de la figure 3.5 représente le coût global de l'ensemble des opérations présentées aux clients, qu'elles aient été acceptées ou non par ceux-ci, après l'optimisation économique entre artisans et formateurs incluse dans le dispositif DOREMI. Notons aussi que lors de l'entretien avec le client, il lui est présenté non seulement les coûts envisagés mais aussi un plan de financement tenant compte des aides auxquelles il peut prétendre.

Il apparaît, pour cet échantillon de taille limitée, un montant pivot des travaux qui se situe autour de 50 à 55 000 €. En deçà de ce montant, 70 % des projets sont réalisés. Au-delà, seulement un tiers est réalisé. Ce montant correspond sensiblement à l'ensemble des aides que peuvent obtenir en moyenne les ménages augmenté d'un apport personnel qui dépasse rarement 10 000 €. Cette observation est importante et crédibilise l'approche développée dans DOREMI visant à maîtriser les coûts de manière à rester à l'intérieur d'une enveloppe de travaux que les ménages sont capables de financer. Certes, ces observations ont été faites dans des zones plutôt rurales et dans des villes moyennes. Il est probable que dans la plupart des grandes villes le montant pivot soit plus élevé.

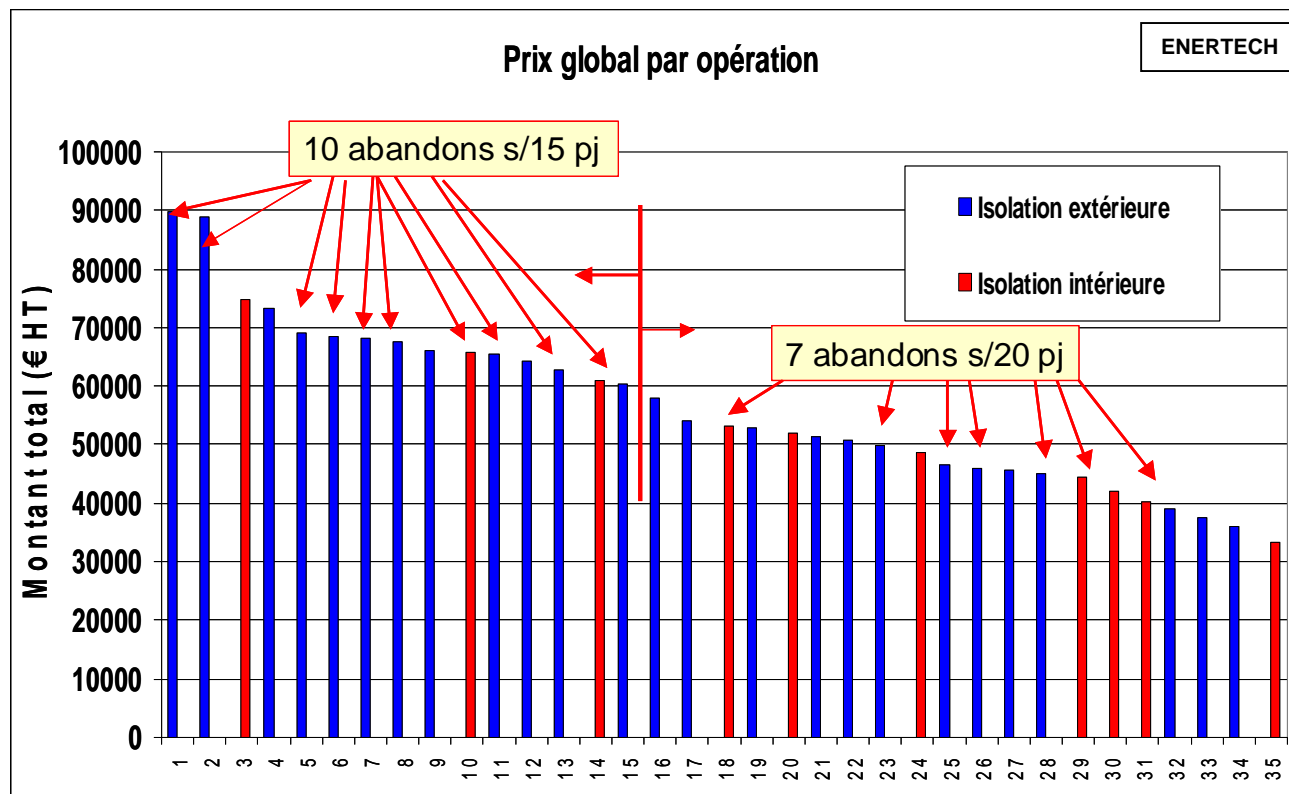


Figure 3.5 : Coût global des projets de rénovation énergétique, acceptés ou non par les clients (les « abandons » sont les projets que les clients ne valident et ne réalisent pas)

3.3 Structure du coût de rénovation de maisons individuelles par poste

Qu'est-ce qui coûte cher dans une rénovation ? La figure 3.6 répond à cette question en représentant la structure des investissements effectués sur l'ensemble des opérations de rénovation suivies. Pour construire ce graphique, on regarde la structure de l'ensemble des investissements qui ont été faits sur l'ensemble des maisons analysées et on détermine la part de chaque poste dans cet ensemble. C'est donc une vision plutôt macroscopique : elle ne représente pas exactement la structure de l'investissement moyen pour chaque maison. Ainsi apparaissent à la fois de l'isolation intérieure et de l'isolation extérieure dans le graphique de la figure 3.6 alors qu'en réalité il y a en général soit l'une soit l'autre.

L'analyse de ce graphique montre que l'isolation des murs, qu'elle soit intérieure ou extérieure, représente 45 % du montant total des investissements, devant les menuiseries extérieures (21 %), l'installation de chauffage (12 %) et l'installation de ventilation double flux (10 %). La toiture ne représente quant à elle que 8 % car il s'agit généralement d'une projection d'isolant dans des combles perdus, solution très économique s'il en est. Mais lorsqu'on est obligé de procéder par Sarking, qui est une réfection de la toiture par le dessus, les prix sont alors plus élevés.

On voit aussi que, isolation des murs et changement des menuiseries extérieures représentent aujourd'hui les deux tiers de la dépense totale d'une rénovation complète et performante. On note aussi que la part de la ventilation double flux n'est pas très importante contrairement à une opinion largement répandue. Ce n'est en tout cas pas elle qui peut faire échouer l'équilibre économique d'une opération de rénovation. C'est même elle, avec l'isolation de toiture, qui offre sûrement la meilleure rentabilité économique (avec une économie de l'ordre de 25 kWh/m²/an). Choisir une ventilation hygroréglable à la place n'a qu'une incidence économique mineure (de l'ordre de 2.000 €, soit 4% du coût global).

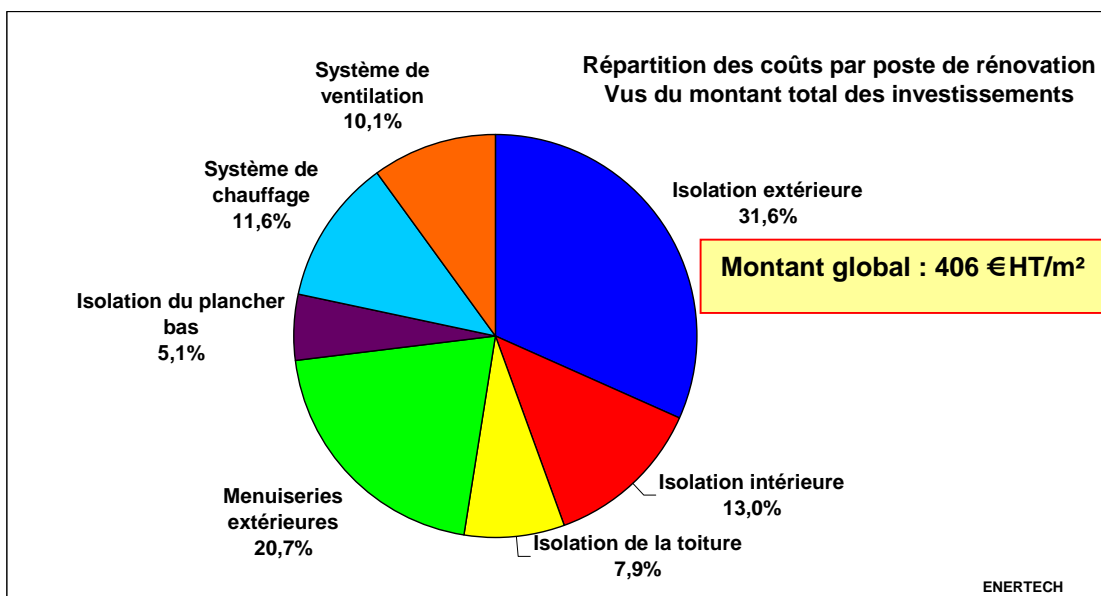


Figure 3.6 : Répartition des coûts par poste

Il faut aussi relever que la part de l'isolation du plancher bas est particulièrement faible parce qu'elle n'est généralement pas mise en œuvre de façon complète (impossibilité technique conduisant à une isolation périphérique verticale, ou horizontale extérieure de la dalle basse).

3.4 Coût des différents postes de rénovation en maison individuelle

3.4.1 Isolation par l'extérieur

La figure 3.7 représente les coûts observés, rapportés au m² de paroi, pour l'ITE.

Toutes les opérations sont des opérations avec enduit sur isolant, mais la nature de celui-ci peut être du polystyrène (opérations 2, 6, 7, 8 et 9), ou de la laine de bois (opérations 1, 3, 4, 5). La résistance est de 4,5 à 5 m²°K/W. On peut faire plusieurs observations :

- la détermination des surfaces de paroi prise en compte dans les devis est généralement la surface calculée « vide pour plein ». Cela signifie que l'on ajoute indistinctement les surfaces de paroi opaque et les baies vitrées, faisant l'hypothèse que le coût de réalisation de l'isolation en périphérie des ouvertures est sensiblement équivalent à celui d'une isolation extérieure de même surface. Cette approche pouvait se défendre, malgré son caractère très approximatif, tant que les « retours » en tableau devaient être isolés, mais on a développé d'autres techniques qui ne nécessitent plus cela. En conséquence, il faut dans le futur imposer de bien distinguer les coûts en prenant en compte la surface réelle des parois opaques. Malheureusement dans les analyses faites ici, c'est la surface vide pour plein qui a été utilisée.

■ le prix moyen observé ici, 129 € HT/m². C'est un prix élevé qui ne peut pas être pris comme une base future, quoiqu'en disent les artisans. Pour fixer des ordres de grandeur, les prix les plus faibles que l'on rencontre en collectif sont de l'ordre de 50 € HT/m². Des artisans intervenant dans DOREMI arrivent à 70 € HT/m² en petit collectif et à 95-96 € HT/m² lorsqu'ils font de la maison individuelle. En Alsace où l'ITE est pratiquée de longue date, les prix actuels sont de 90 € HT/m². Il est certain que la pratique courante de l'ITE devrait conduire à réduire ces coûts.

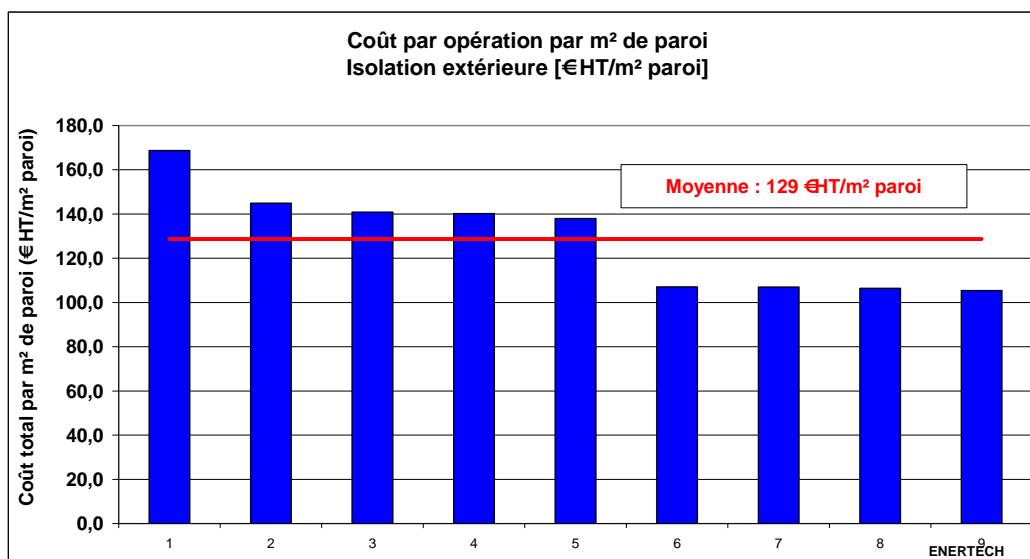


Figure 3.7 : Coût de l'isolation extérieure (par m² de paroi)

■ le polystyrène apparaît effectivement comme la solution la moins coûteuse. Mais le surcoût de la laine de bois est essentiellement dû à l'ossature bois qui l'accompagne plus qu'au matériau lui-même. L'utilisation de laine minérale, avec la même technique de pose, conduirait au même coût.

■ il existe une variation des prix importante, allant de 104 à 168 € HT/m², et qui pourrait même descendre à 90 € HT/m² si on considère les coûts observés en Alsace. Cette dispersion n'est pas due à des niveaux de difficulté différents d'une opération à l'autre (nous connaissons toutes les opérations). Il faudra essayer de trouver des explications.

3.4.2 Isolation par l'intérieur

Peu d'opérations ont été réalisées en isolation par l'intérieur (ITI). La figure 3.8 représente les coûts observés sur chaque opération.

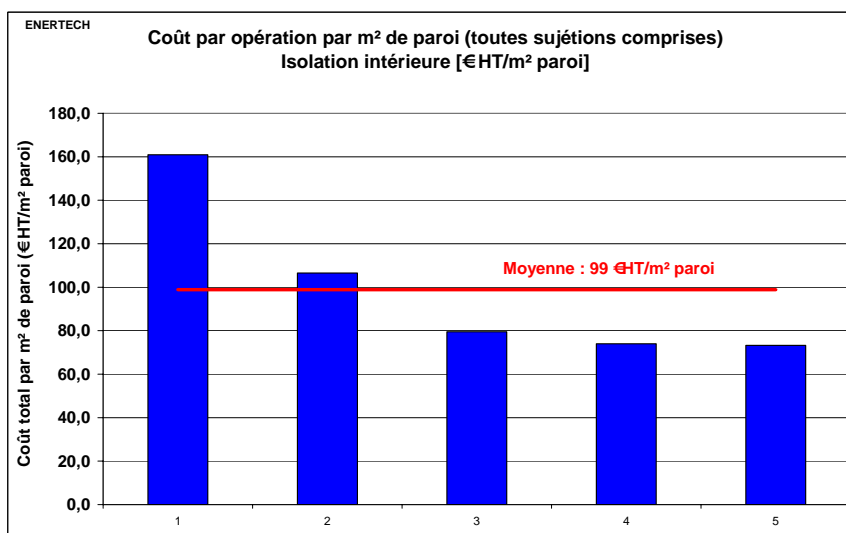


Figure 3.8 : Coût de l'isolation intérieure (par m² de paroi)

Ceux-ci incluent la démolition des anciennes cloisons de doublage lorsqu'il y en a, l'isolant, les nouveaux doublages, un frein vapeur soigneusement mastiqué en périphérie, le ponçage et la peinture. Dans tous les cas de figure il s'agit de doublage avec rails. La résistance de l'isolant est de 5 m²°K/W.

L'échantillon est un peu faible pour tirer des conclusions, mais deux faits sont remarquables : la dispersion importante (en partie expliquée par un traitement différent d'une opération à l'autre) et le niveau relativement élevé des coûts, surtout par comparaison à l'ITE.

3.4.3 Isolation de la toiture

La figure 3.9 représente les coûts d'isolation des toitures.

L'analyse est rendue complexe par la multiplicité des situations rencontrées, car une isolation de toiture peut se faire par :

- soufflage d'un isolant à même le sol (combles perdus),
- pose d'un isolant en rouleau à même le sol (combles perdus),
- en rampant par l'intérieur,
- en « sarking ». Il s'agit d'une technique permettant de faire une sorte de surtoiture par l'extérieur lorsqu'on ne peut pas isoler par l'intérieur (hauteur insuffisante).

Les coûts présentés dans ce qui suit incluent, outre l'isolant, la trappe d'accès aux combles, les rehausses autour de la trappe pour contenir l'épaisseur de l'isolant soufflé, le film frein vapeur ou le film d'étanchéité à l'air. La résistance de l'isolant varie de 7,5 à 10 m²°K/W selon les cas, mais ceci joue de façon très marginale sur le coût.

Les prix sont très contrastés. La figure 3.9 ne comporte pas de sarking, mais elle inclut des isolations en rampant. On retiendra que :

- toutes les opérations par soufflage sont les moins chères : elles coûtent entre 20 et 35 € HT/m² (pour des résistances parfois de 7,5 m²°K/W et généralement de 10 m²°K/W),
- l'isolation en rampant est toujours plus coûteuse : les coûts, selon la prestation et l'habillage, vont de 50 à plus de 120 € HT/m²,
- la dispersion reste une constante, même au sein d'une technique comme le soufflage au sol où les coûts peuvent varier sans raison de 50%.

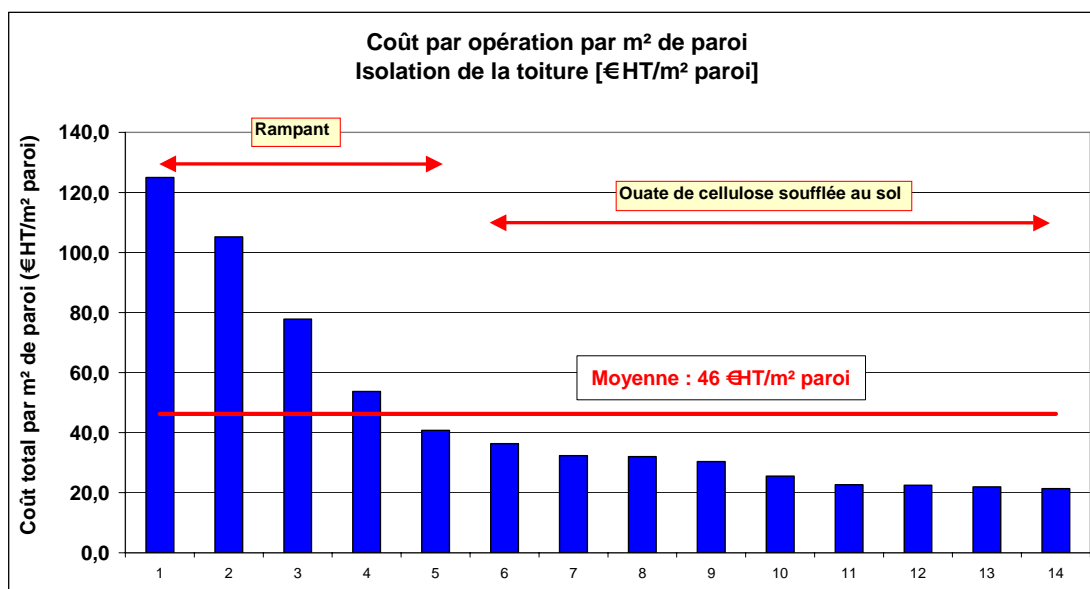


Figure 3.9 : Coût de l'isolation des toitures (par m² de paroi)

Bien que ne figurant pas dans le panel d'analyse, le sarking a été utilisé dans d'autres opérations plus récentes de DOREMI. Il s'agit, rappelons le, d'une technique d'isolation du toit « par le dessus » : on dépose les tuiles, on étanche à l'air, on rehausse la toiture pour isoler et on remet en place les tuiles. Passée la surprise des prix très élevés lors des premières opérations (140 € HT/m² toiture), on a très vite vu celui-ci devenir « raisonnable ». Actuellement on dispose pour 80 à 90 € HT/m²toiture d'un sarking complet

(inclus pare pluie et étanchéité à l'air) d'une résistance de $10 \text{ m}^2\text{K/W}$, donc moins coûteux et beaucoup plus efficace que certaines isolations en rampants. On remarquera que ces coûts ont été observés pour des toits de faible pente (30 %). Il n'en serait pas de même pour des toits à forte pente pour lesquels l'intervention est beaucoup plus délicate.

3.4.4 Menuiseries extérieures

Les menuiseries extérieures représentent également un poste sujet à de très fortes variations de coût dues, en principe, à des réponses techniques différentes. En effet on peut rencontrer :

- des menuiseries bois, PVC ou aluminium,
- ces menuiseries peuvent être munies ou non de rupteurs thermiques,
- les vitrages peuvent être doubles ou triples,
- les glaces peuvent être ordinaires ou dotées de revêtements peu émissifs (et dans ce cas la lame entre les glaces est remplie d'argon et non d'air).

Dans ce qui suit les techniques sont moins nombreuses puisqu'on rencontre seulement du bois ou du PVC, et que tous les vitrages sont doubles ou triples et de type peu émissif avec lame d'argon.

La figure 3.10 fait apparaître :

■ un écart de prix parfaitement anormal entre les menuiseries double et triple vitrage. Certes, l'échantillon en triple vitrage est pauvre et doit nous rendre prudents avant de conclure, mais à Mulhouse on avait déjà observé le même phénomène avec une surévaluation anormale de ce type de vitrage. Rappelons que le surcoût d'un m^2 de triple vitrage par rapport à du double vitrage (les deux avec des revêtements anti-émissifs et des lames d'argon) est de15 € HT. La menuiserie est bien sûr plus épaisse, mais le surcoût à l'achat doit se situer autour de 80 € HT/ m^2 tableau. Alors d'où vient un tel écart de prix une fois la menuiserie posée ?

■ Le prix moyen du changement de menuiserie, qui inclut la dépose, la fourniture et la pose, est de 445 € HT/ m^2 tableau. Le coût de la dépose est de 25 à 30 € HT/ m^2 , si bien que le coût de la fourniture et pose des menuiseries est de l'ordre de 415€HT/ m^2 .

■ Bien que cela n'apparaisse pas sur le graphique, le coût du bois est autour de 400 € HT/ m^2 et celui du PVC autour de 300. Mais il semble qu'il existe dans ce domaine d'immenses marges de progression. On reviendra sur ce point plus loin.

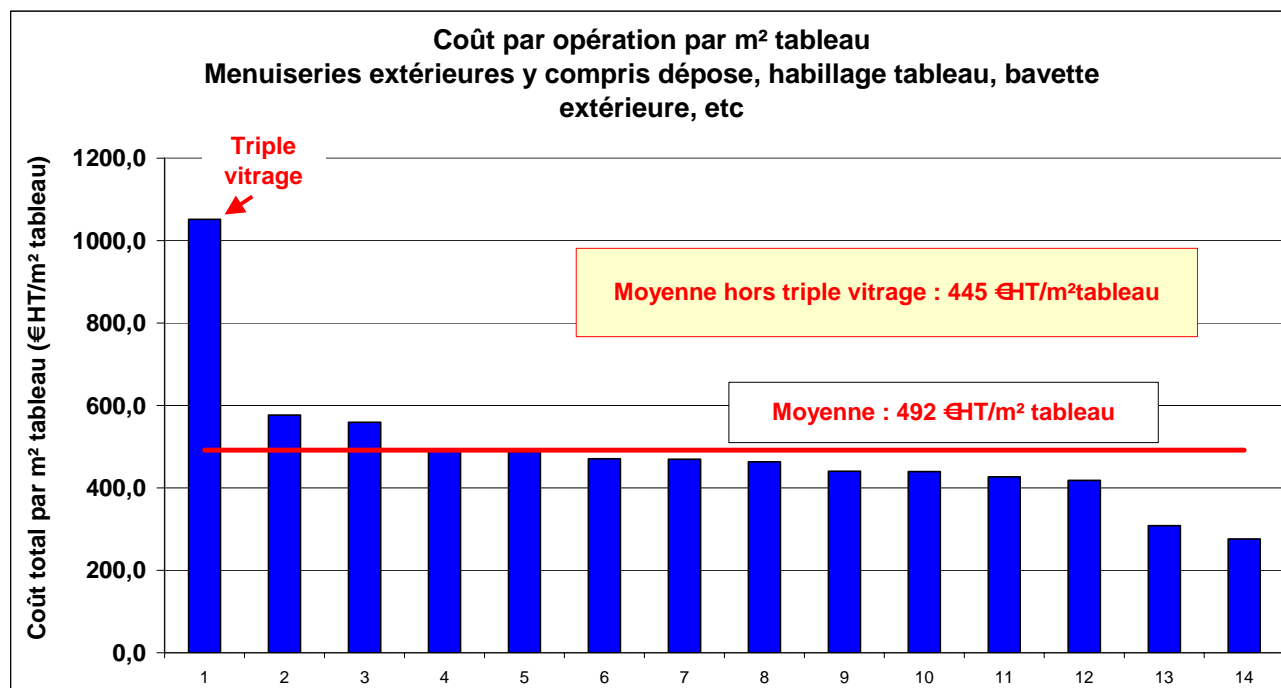


Figure 3.10 : Coût des menuiseries extérieures (par m^2 en tableau)

3.4.5 Isolation du plancher bas

L'isolation du plancher bas se heurte souvent à des impossibilités majeures : lorsque le plancher est sur terre plein et que le propriétaire ne souhaite pas refaire son carrelage ou son parquet, on ne peut pas faire une isolation classique sur toute la surface. On utilise alors les solutions d'isolation périphérique décrites précédemment. Parfois le propriétaire accepte de casser son revêtement de sol et une isolation sur toute la surface devient possible.

Si le vide sanitaire n'est pas accessible, c'est la même problématique. S'il est accessible c'est encore un type de solution différent.

Lorsqu'on est sur cave ou garage, les réponses techniques sont encore différentes

On est donc en présence d'une grande variété de cas.

Les opérations représentées sur la figure 3.11 ne sont toutefois que de deux natures :

- isolation périphérique,
- isolation en sous face de la dalle (plancher bas sur cave ou garage).

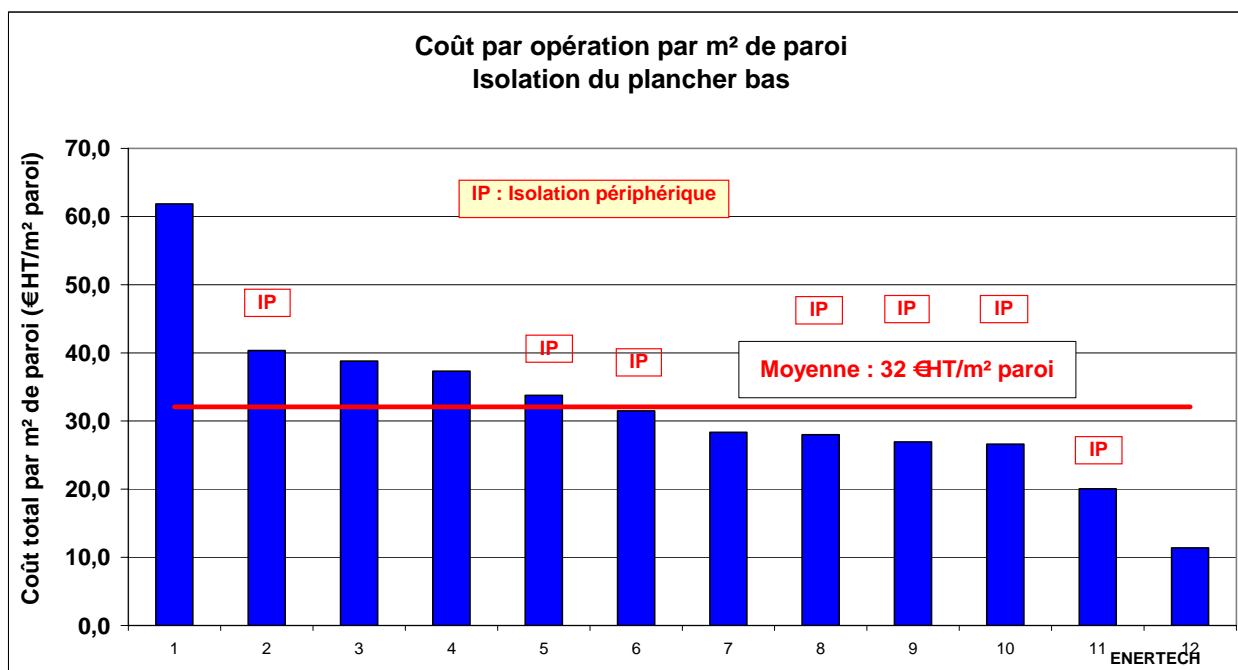


Figure 3.11 : Coût de l'isolation des planchers bas (par m²)

Le coût moyen est de 32 € HT/m², mais la dispersion est pratiquement de 1 à 6. L'isolation périphérique apparaît comme une solution certes moins performante (c'est un pis aller) mais d'un coût raisonnable par rapport aux solutions d'isolation intégrale.

3.4.6 Chauffage et ECS

Les solutions proposées sont souvent totalement hors de prix au regard des capacités financières du client. Les chauffagistes ont un peu de mal à s'inscrire dans une approche de rénovation complète à budget contraint. Lors de la première discussion sur les coûts, on a parfois vu des propositions, destinées il faut le rappeler à des maisons qui consommeront moins de 5000 kWh/an, incluant une chaudière automatique à granulés et un chauffe eau solaire, le tout pour un montant de 20 à 25 k€! Techniquement, ce sont bien sûr des solutions intéressantes. Mais économiquement elles ne sont pas finançables....

En réalité, le nombre de solutions proposées ou demandées par les propriétaires sont limitées. Le graphique de la figure 3.12 regroupe :

- des chaudières gaz basse puissance (1 à 10 kW) associées à un ballon ECS (5 cas),
- des chaudières fioul associées à un ballon ecs (3 cas),
- des poêles à bois (6 cas),
- association d'un ballon tampon à une chaudière fioul très récente (1 cas).

Chapitre 3 : Coûts des opérations de rénovation énergétique complète et performante

Beaucoup de propriétaires ne changent pas d'énergie à l'occasion des travaux, mais s'ils le font, ils demandent choisissent tous des poêles à granulés.

La figure 3.12 fait apparaître un coût moyen de 43,1 €HT/m²hab et une dispersion des coûts allant de 25 à près de 60 €HT/m²hab.

De façon intrinsèque, une chaudière gaz basse puissance avec ballon ECS coûte 4 à 4,5 k€ HT, la même au fioul coûte 6,5 k€, les poêles à granulés de bois valent de 3 à 4 k€.

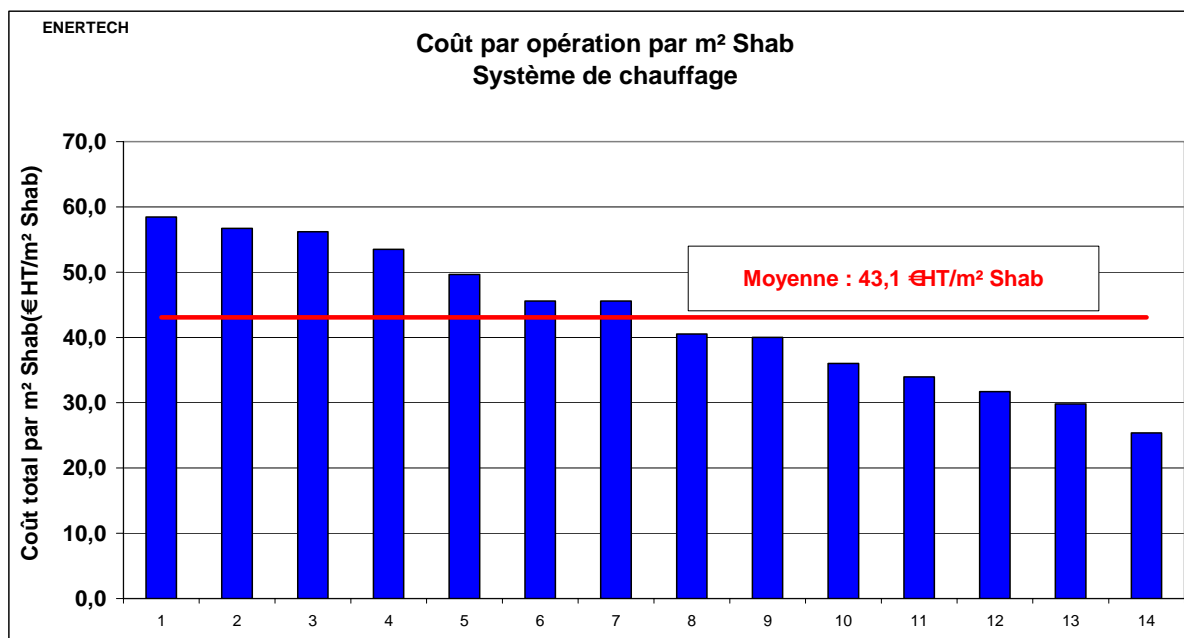


Figure 3.12 : Coût de l'installation de chauffage et d'ECS (par m²)

La figure 3.13 représente le coût du chauffage et de l'ECS par logement.

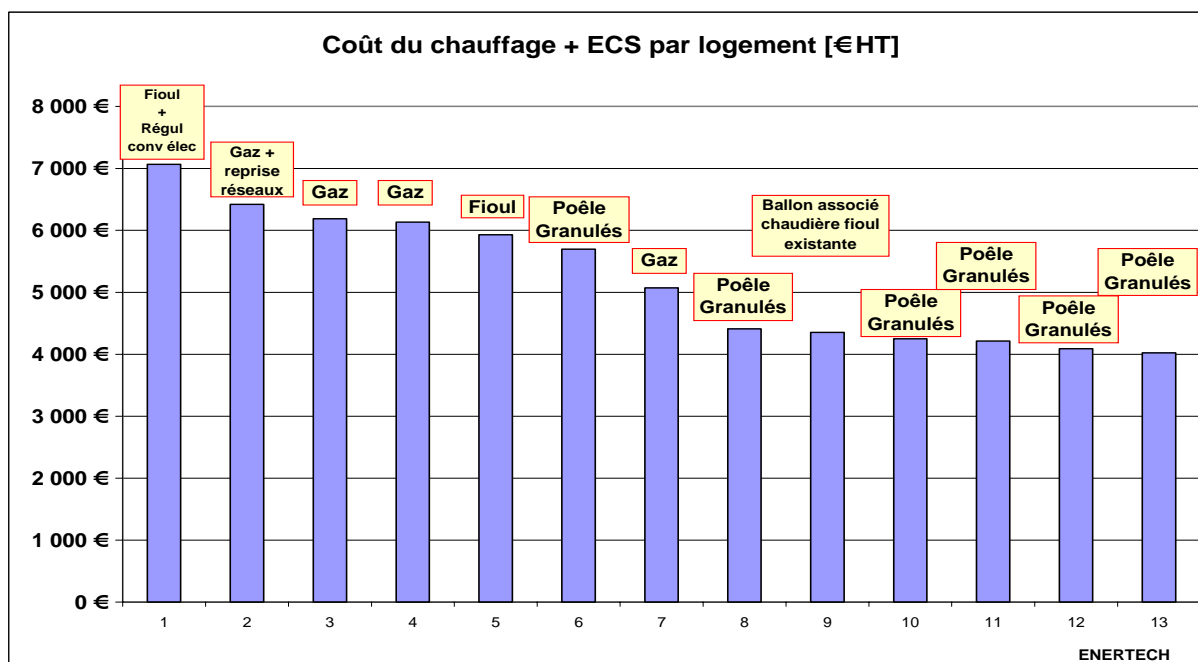


Figure 3.13 : Coût de l'installation de chauffage et d'ECS par logement

Le coût moyen des travaux de rénovation pour l'installation de chauffage et d'ECS s'élève à 5.219 € HT/logement. Ce coût inclut les travaux de changement de chaudière (à l'exception d'une opération où la chaudière, récente, a été maintenue en place et associée à un ballon tampon (pour éviter le fonctionnement

à faible puissance), les travaux de production d'ECS (souvent par chaudière couplée à un ballon ECS), les travaux de modification de réseaux lorsque cela a été nécessaire, et les travaux de régulation.

3.4.7 Ventilation double flux

La ventilation double flux avec récupération de chaleur n'est pas nouvelle : on en posait déjà en 1980 ! Mais les exigences techniques à son égard ont bien changé. De façon légitime, on attend aujourd'hui qu'elle distribue dans chaque pièce les débits prévus, en consommant le moins d'électricité possible, et quasiment sans bruit. Il faut aussi reconnaître qu'entre 1980 et aujourd'hui elle a connu une longue période d'absence et que son retour est relativement récent. Les fabricants se sont mobilisés et ont fait évoluer le matériel ce qui a conduit à une certaine sophistication due aux réglages et à un volume très nettement accru des machines (qui ont aujourd'hui les mêmes dimensions qu'un lave-linge !).

Il ne faut donc guère s'étonner que la profession connaisse quelques peines face à ce nouveau matériel que seuls certains artisans extrêmement rares connaissent bien, savent poser et régler correctement pour un coût maîtrisé. Cette situation n'est pas facilitée par une habitude étrange de la profession : ce sont les électriciens, et non les chauffagistes, qui posent la VMC. Les notions de pertes de charge, de vitesse d'écoulement, etc., leur sont totalement inconnues, ce qui ne facilite pas la maîtrise du sujet.

Dans toutes les opérations de notre échantillon, nous n'avons eu que des artisans dont c'était la première réalisation. C'est probablement le seul poste de travaux pour lequel nous n'avons pas disposé de compétence et d'expérience fortes. Ceci aura forcément eu un impact important sur les coûts du graphique de la figure 3.14.

L'échantillon analysé comporte deux types de technologie : des systèmes centralisés, et des installations décentralisées (un petit caisson dans chaque pièce).

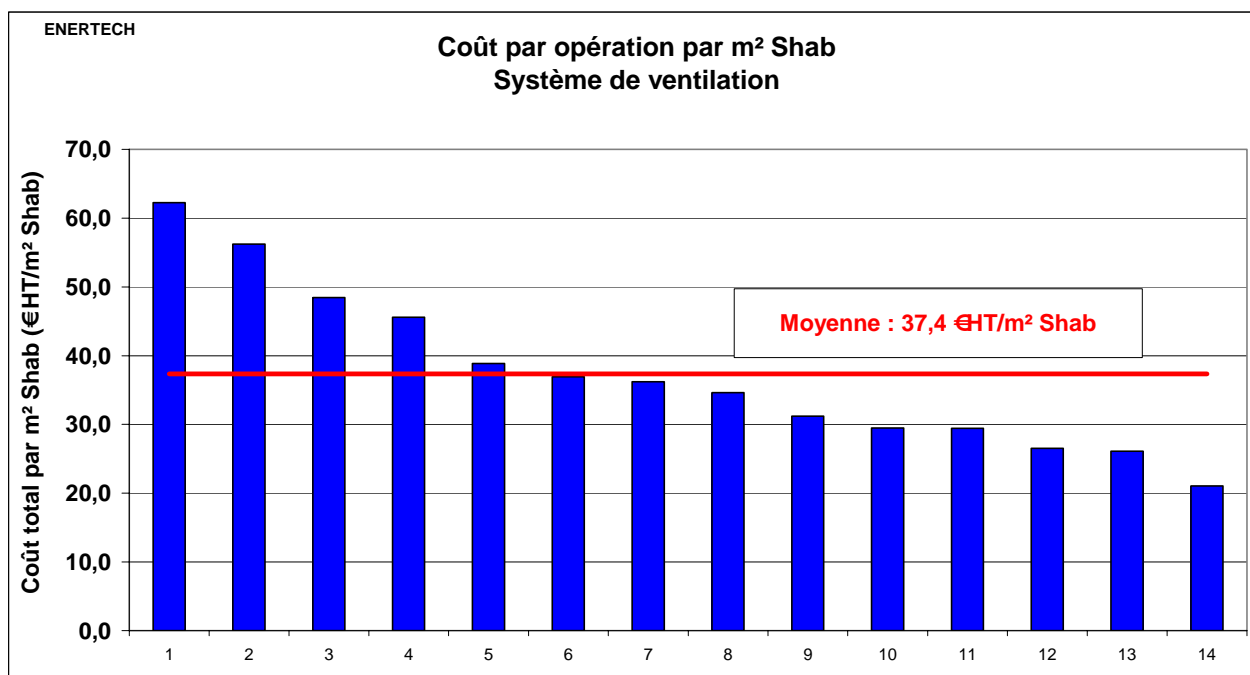


Figure 3.14 : Coût de la ventilation double flux (par m²)

La seule maison réalisée totalement avec les systèmes décentralisés est la maison n°14. La maison n°4 a été munie d'une VMC centralisée à l'étage et de caissons décentralisés au rez-de-chaussée. Le prix moyen des travaux de ventilations double flux est de 4770 €HT. Ce coût inclut tous les travaux induits (faux plafond, coffres, etc).

Vu leur prix unitaire et le coût moyen des installations centralisées aujourd'hui, les caissons décentralisés ne sont intéressants que dans les logements ne dépassant pas 5 pièces principales. Au-delà, les installations centralisées sont moins chères.

Le coût moyen de la VMC double flux est de 37,4 €HT/m² hab. Mais, en excluant le logement n°14, on est frappé par la dispersion des coûts sur ce poste qui ne présente pas, malgré ce que l'on peut lire ou entendre fréquemment, de grosses difficultés techniques.

La figure 3.15 apporte des précisions :

- elle fait apparaître des coûts variant de 3.200 à 5.700 € HT, ce qui, même avec des différences typologiques dans les logements s'explique mal,

- en faisant apparaître les coûts de fourniture et les coûts de pose tels qu'ils apparaissent sur les devis (obligation réglementaire), les incohérences sont encore plus manifestes. Le coût de la main d'œuvre varie de 500 à 2500 €, ce qui n'est évidemment pas possible puisque le temps de mise en œuvre varie de 25 à 40 h grand maximum (moyenne centrée sur 32 h).

Ceci met en évidence une mauvaise maîtrise du sujet due au peu, voire à l'absence, d'expérience des artisans. Ils ne savent pas le temps qui leur est nécessaire, et la plupart du temps, ils le surestiment totalement.

La VMC est donc un poste qui évoluera fortement avec la montée en expérience et en compétence des artisans, ce qui devrait permettre d'améliorer les coûts.

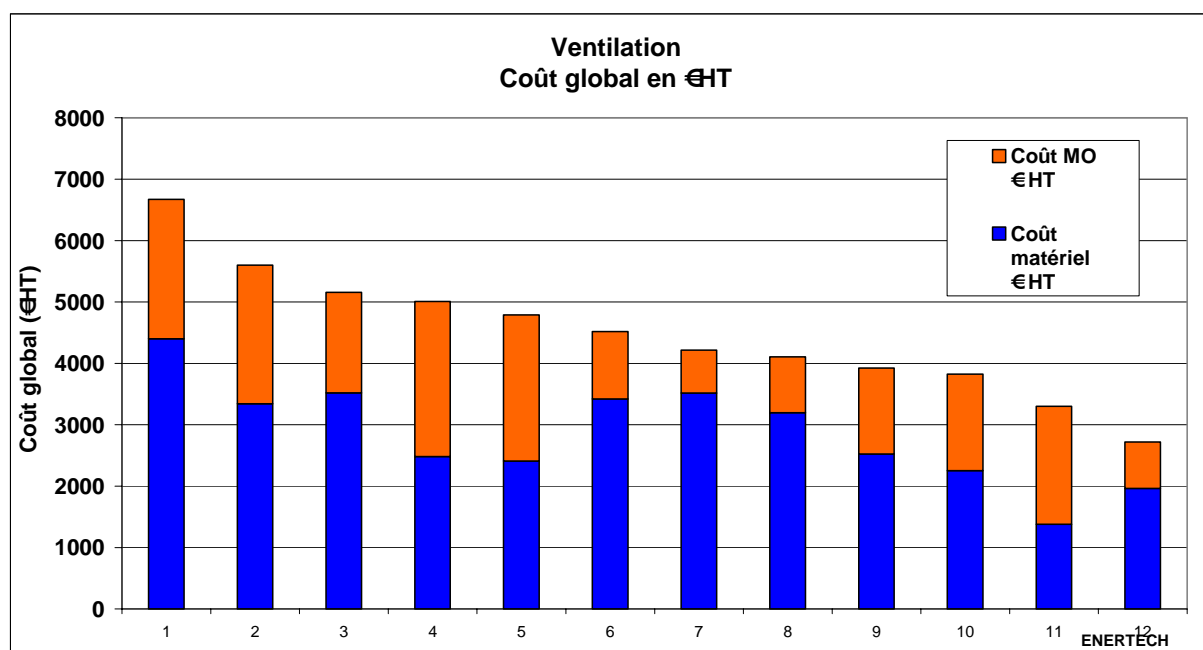


Figure 3.15 : Structure du coût de la ventilation double flux

3.5 Variation du coût en fonction de la performance énergétique recherchée (ou existante)

On entend parfois dire « trois fois mieux isolé, donc trois plus cher ». Mais ceci est une contre vérité. Le graphique de la figure 3.16 montre que le coût marginal d'un centimètre d'un isolant courant est inférieur à 1 euro HT/m².

L'essentiel du coût d'une opération de rénovation est la préparation de l'affaire, la préparation du chantier, son organisation, l'échafaudage, et surtout la main d'œuvre qui est sensiblement la même quelle que soit l'épaisseur d'isolant (sauf si le nombre de couches changeaient). **Il doit être définitivement acquis que le coût de l'isolant, et d'une manière générale de la performance énergétique visée, est totalement marginal dans le coût d'une isolation.** Dès lors, il n'y a pas de sens à optimiser à l'infini l'épaisseur d'isolant dans une paroi, le coût de l'optimisation peut devenir plus élevé que l'économie réalisée !

La seconde conséquence de cette observation est que finalement, **quel que soit le niveau d'isolation du logement au départ (même s'il est relativement récent), le coût de la rénovation ne variera que très peu...**

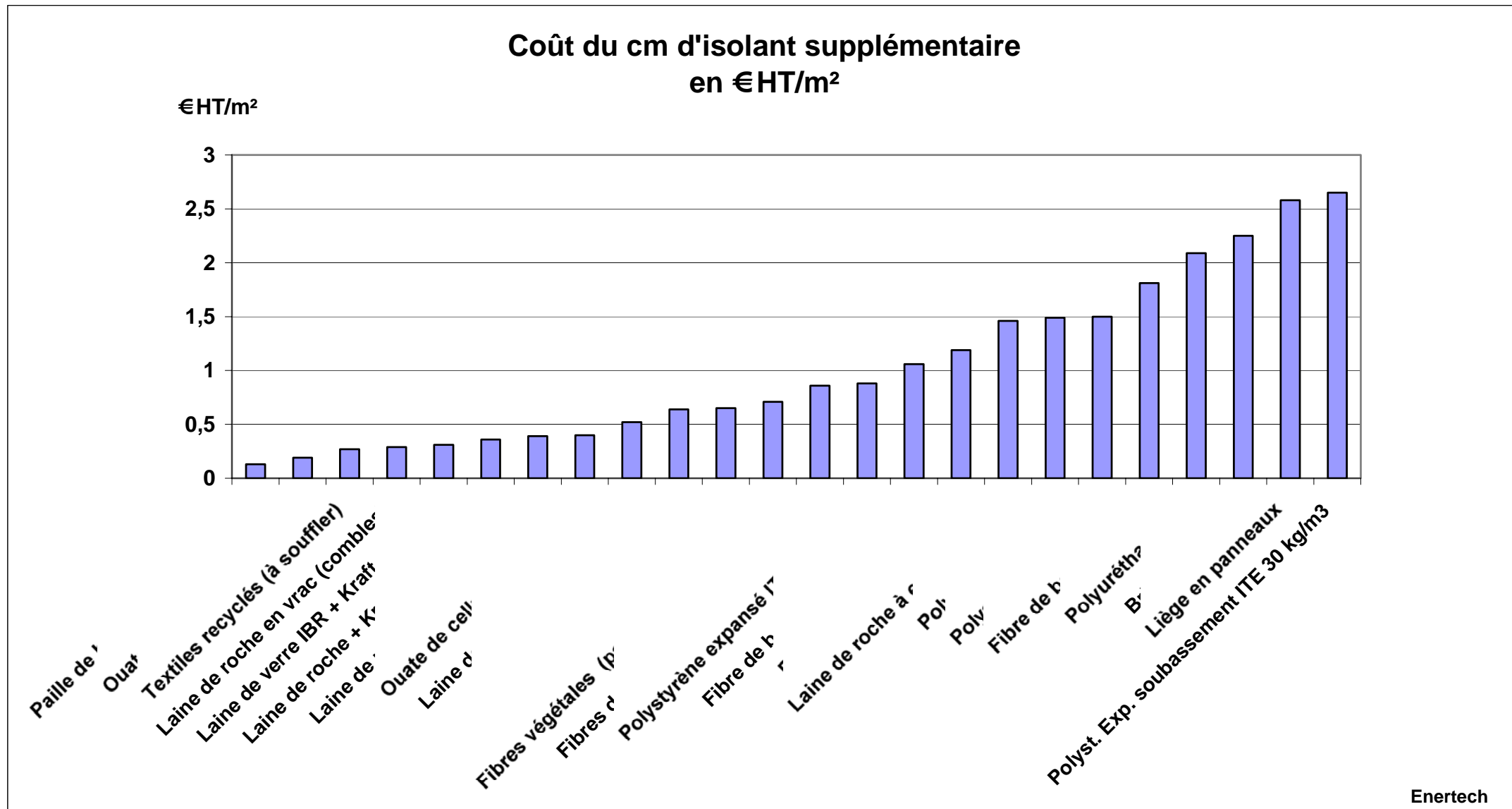


Figure 3.16 : Coût du centimètre d'isolant supplémentaire

Chapitre 4 : Objectifs et optimisation des coûts en rénovation complète de maison individuelle

Ce qui précède a montré qu'en logement collectif la question des coûts de rénovation thermique complète était résolue puisque ceux-ci se situaient en moyenne autour de 250 € HT/m²_{Shab}. Les architectes et les bureaux d'études susceptibles de travailler sur ces projets existent, et moyennant une mise à niveau de leur qualification spécifiquement orientée vers la rénovation et un cahier des charges légitimement ambitieux autour du « facteur 4 », les opérations devraient rapidement pouvoir sortir.

Mais l'essentiel du marché se situant en priorité autour des logements construits avant 1975, il n'est pas inutile d'observer (voir figure 4.1) que 53 % de ces logements sont des maisons individuelles, et que près de 20 % sont des petits bâtiments de moins de 10 logements. Il s'ensuit que les entreprises susceptibles d'intervenir sur des bâtiments de cette taille ne sont pas *a priori* « les majors » mais les artisans et les TPE. Il est donc essentiel que, pour ceux-ci, la maîtrise des coûts soit également une réalité, sans quoi il sera difficile d'engager un grand programme de rénovation dans l'immédiat.

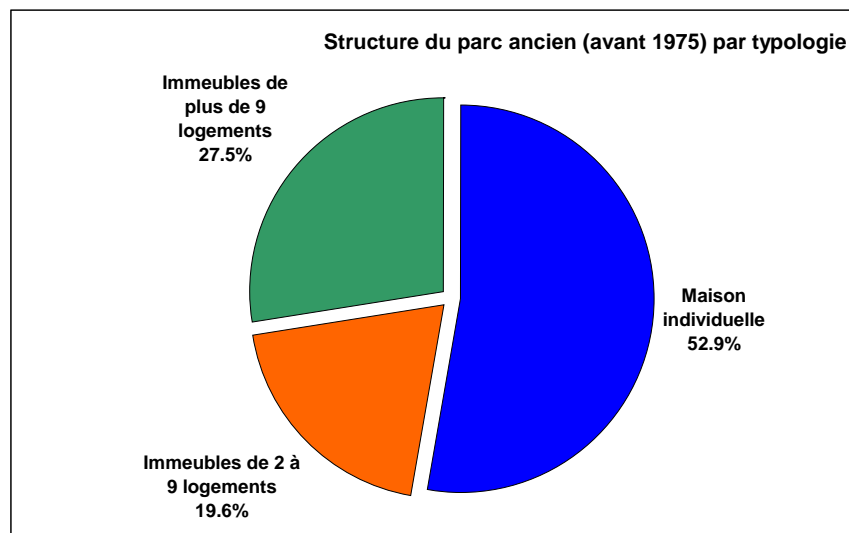


Figure 4.1 : Structure du parc de résidences principales d'avant 1975 en France (total : 16,0 Millions de logements)

Le problème posé est simple : la rénovation du parc de logements est certainement l'une des premières actions à conduire pour limiter les effets du réchauffement climatique. Ce n'est pas la plus complexe techniquement, et le principal écueil se situe plutôt dans son équilibre économique.

S'il faut absolument rénover ce parc de logements, il est nécessaire de trouver les conditions techniques et économiques permettant sa réalisation. Ce qui suppose une réflexion et un travail importants pour faire converger tous ces objectifs.

Car la finalité poursuivie peut se traduire de manière simple : face à l'offre commerciale d'un groupe d'artisans, le particulier doit pouvoir payer, que ce soit sur ses fonds propres ou grâce à des aides de quelque nature que ce soit.

L'objet de chapitre est d'étudier l'impact du travail d'optimisation réalisé dans le cadre de l'expérimentation Dorémi sur les coûts de la rénovation complète (N.B. : rappelons que l'ensemble de ce rapport concerne la rénovation complète Facteur 4). L'objectif poursuivi par cette expérimentation est de mettre en adéquation les devis des professionnels avec les capacités financières des particuliers. Cette phase d'optimisation des coûts a pris place dans le programme de formation dispensée dans le cadre de Dorémi. Les éléments constitutifs de la formation ainsi que l'analyse des résultats de ce chapitre sont issus de l'expertise d'Enertech sur les facteurs de dispersion des prix à l'issue d'un travail d'analyse des bordereaux de prix lors de la réalisation des opérations. Les résultats de ce travail ont été placés en Annexe A ne constituant pas à proprement parler des résultats de ce projet de recherche.

L'étude s'est concentrée sur les artisans et le secteur de la maison individuelle. L'échantillon d'analyse est sensiblement plus large que celui du chapitre précédent puisqu'il inclut désormais les propositions qui ont été rejetées par les clients, ainsi que de très nombreuses analyses de devis effectuées dans toute la France.

4.1 Définition des contraintes et « objectifs » sur les coûts

Existe-t-il un coût « standard » pour la rénovation énergétique complète ? Evidemment non ! Mais il n'est pas non plus possible de faire n'importe quoi. Car il apparaît que dans leur immense majorité, les Français n'ont pas la disponibilité financière pour mener à bien une rénovation énergétique complète (la seule qui permette effectivement d'atteindre la performance technique et économique escomptée). Il est inutile de faire des devis que personne ne pourra payer. Il faut donc que les particuliers puissent bénéficier de subventions et d'emprunts à faible taux. C'est la condition *sine qua non* pour la réalisation d'un grand programme de rénovation de logements.

Mais il faut calibrer et dimensionner cette aide publique **pour que les économies d'énergie réalisées compensent à peu près les remboursements annuels** afin d'éviter les ruptures de trésorerie. Le moyen le plus simple est d'allonger la durée des prêts, par exemple jusqu'à 20 ans, voire plus. Cela peut paraître beaucoup, mais il faut accepter l'idée que la rénovation énergétique est aussi un investissement de valorisation du patrimoine au même titre qu'une extension de son habitation. C'est pourquoi les travaux associés sont effectivement importants.

La mise en place de stratégies publiques pour le financement est donc incontournable. Mais ce dispositif constitue-t-il une dépense ou un investissement pour l'État ? En Allemagne, la KfW, banque de la rénovation, a montré que l'argent public investi dans la rénovation énergétique rapportait à l'économie publique 2 à 4 fois la somme investie¹. Selon les Allemands, le financement de la rénovation n'est donc pas une dépense mais un investissement qui rapporte.

Cela n'empêchera pas, quoi qu'on fasse, que les montants nécessaires à la rénovation thermique des logements apparaissent toujours importants aux yeux des propriétaires....

Afin de disposer d'une première approche sur les coûts qu'il ne faudrait pas dépasser dans la rénovation complète, on peut donc partir du montant des aides publiques actuelles (déjà en place depuis plusieurs années), tout en vérifiant que les coûts ainsi obtenus sont compatibles avec ce qu'on sait faire de mieux et qui a déjà été observé. En cas contraire, il faudrait « optimiser » ces coûts et re-travailler l'offre.

En France la principale source d'aide en place est l'ECOPTZ. Ce prêt à taux zéro, dédié à la rénovation, permet de bénéficier, sur une durée de 15 ans, d'un financement de 30 k€ sans intérêt. Il est absolument indispensable pour financer les rénovations complètes, et **toutes les rénovations complètes sans exception que nous avons traitées ont eu recours à l'ECOPTZ**. On peut ajouter le Crédit d'Impôt Transition Énergétique qui se monte à environ 5 k€ pour un couple, mais qui est versé l'année n+1 pour des dépenses éligibles payées et déclarées au titre de l'année n, ce qui suppose une avance de trésorerie (ou un prêt relais) souvent problématique pour la majorité des propriétaires. Les autres aides ne sont pas systématiques (hormis les Certificats d'Economie d'Énergie, mais ceux-ci ne représentent pour l'instant pas plus de 1 à 2 k€ par logement), si bien qu'il faut considérer l'aide maximum égale à 36 k€. Pour un logement de 100 m², le montant est donc de 360 € TTC/m², soit 341 € HT/m². On en conclut qu'un programme de rénovation massif ne se développera que si **les coûts de rénovation complète sont d'environ 300 à 400 € TTC/m² et que la dépense globale se situe entre 35 et 50 k€ pour les propriétaires disposant d'un peu d'épargne**. Dire ceci n'est pas un dogme, mais constater une réalité. Or il est apparu sans ambiguïté aux chapitres précédents que ces coûts étaient d'ores et déjà accessibles (et même très facilement) dans le collectif, et qu'en maison individuelle ils étaient relativement proches des prix observés dès lors que l'équipe de professionnels procédait de manière rigoureuse. C'est donc bien à partir des choix (éclairés) faits par l'Etat au travers des aides publiques que les coûts de la rénovation devront se construire, notamment par la recherche des solutions les plus adaptées et par une grande rigueur opérationnelle. A chacun des acteurs potentiels de ce marché immense de se positionner et de choisir sa stratégie....

Que se passerait-il si les aides actuelles de l'État étaient modifiées ? Du point de vue du particulier (et non du point de vue de l'Etat que nous ne connaissons pas) elles nous semblent aujourd'hui correctement dimensionnées au regard des coûts déjà observés pour la rénovation complète, mais ceux-ci devraient baisser dans le futur grâce à l'amélioration des pratiques et aux effets de la « courbe

¹ Impact on public budgets of KfW promotional programmes in the field of "energy-efficient building and rehabilitation" - KfW Bankengruppe – October 2011

Chapitre 4 : Objectifs et optimisation des coûts en rénovation complète de maison individuelle d'apprentissage » (voir Annexe A § A.4.5), si bien que les aides de l'État pourraient légèrement diminuer. A condition que les professionnels introduisent plus de rigueur dans la construction de leurs coûts.

4.2 Les premières leçons de l'optimisation des coûts dans le dispositif DOREMI

Le travail fait dans DOREMI autour de l'optimisation des coûts vise à faire prendre conscience aux artisans, et plus particulièrement à leur groupement, de la nécessité de remettre à un client un devis qui entre dans son budget (sinon on a perdu son temps à faire des devis...), et de trouver précisément les moyens de mieux adapter son offre en cherchant des économies.

Commençons par rappeler comment se constituent les groupements d'artisans dans DOREMI. À la suite de la formation théorique (en salle de deux jours et sur plate-forme un jour) ouverte à tous les artisans qui le souhaitent, ceux-ci sont invités à constituer, dans le mois qui suit, des groupements comportant l'ensemble des compétences techniques nécessaires à la rénovation énergétique. Au sein de ces groupements, ils doivent chacun désigner un pilote.

Le formateur accompagne alors chaque groupement au cours d'une visite d'Etat des Lieux Architectural et Technique (ELAT). Celle-ci est destinée :

- à bien comprendre quel est le point de départ des travaux de rénovation,
- à déterminer les solutions techniques nécessaires pour atteindre l'objectif (utilisation des Solutions Techniques de Rénovation qui sont des bouquets constitués de travaux),
- à définir la manière de mettre en œuvre les travaux en envisageant la nature des coordinations entre lots qui seront nécessaires.

À la suite de quoi les artisans produisent une première série de devis qui est remise au formateur. Celui-ci analyse à la fois leur formalisme (toutes les mentions nécessaires à l'obtention des aides figurent-elles bien sur le devis ?), leur cohérence, et il se penche sur le montant global de l'offre pour voir s'il est en rapport avec le budget à atteindre.

Lorsqu'on regroupe plusieurs artisans de différents métiers nécessaires à une rénovation complète et qu'ils doivent en faire le chiffrage, il faut d'abord qu'ils apprennent à se coordonner afin que leurs missions soient parfaitement complémentaires et qu'il n'y ait ni manques ni doublons. Mais spontanément ils auront tendance à additionner tous leurs devis pour constituer le prix final de leur offre. Ce faisant, aucun d'entre eux n'a une vision globale de la proposition, de son niveau général de prix, et finalement le groupement ne sait même pas s'il rentre dans l'enveloppe que le client est capable de payer.

Le travail d'optimisation des coûts qui a été conduit a donc pour but de vérifier que l'offre est raisonnable, que le client est susceptible de financer ce montant, et qu'une analyse lot par lot ne fait pas apparaître de prix « anormaux ».

Au cours d'une première réunion organisée avec l'ensemble des artisans du groupement, le formateur présente tout ce qui, à son avis, risque de faire échouer la proposition, et se met à la disposition des artisans pour envisager des réductions de coûts, en recherchant des solutions techniques plus simples (Annexe A § A.4.1), en supprimant les redondances, en informant les artisans des moyennes de prix constatés ailleurs sur des prestations similaires (Annexe B), en leur expliquant la manière dont devraient se construire les coûts (Annexe A § A.2.1), en les incitant à améliorer leurs achats (Annexe A § A.2.2), etc., mais en les laissant toujours libres de la décision finale et du montant qu'ils proposeront aux particuliers (pour autant que l'offre ne soit pas totalement hors marché puisque le particulier (« cobaye » bénévole) ne bénéficie d'aucune régulation par la concurrence dans ce processus.

Après cette première réunion, les artisans reprennent leurs devis et établissent une seconde proposition conduisant elles-mêmes à une analyse par le formateur et à une seconde réunion de discussion et d'optimisation. En général, c'est à la suite de cette seconde réunion que le processus d'optimisation se termine et que l'offre est proposée au particulier.

Ce travail d'optimisation est en général bien vécu par les artisans, mais quelques-uns y sont totalement réfractaires, considérant que leurs prix ne peuvent pas être discutés, qu'ils en sont les seuls maîtres et qu'ils sont les seuls à pouvoir faire ces estimations (l'un d'entre eux nous a un jour dit que si nous changions un seul euro à sa proposition il quitterait la salle. Nous avons quand même réussi à lui trouver quelques économies qu'il n'avait pas vues et qu'il a acceptées). Malheureusement pour ceux-ci, le verdict est souvent le même : le propriétaire refuse de signer car il n'a pas les moyens financiers nécessaires...

Si cette optimisation est bien acceptée par les artisans, c'est parce qu'ils y trouvent un intérêt au travers d'un mode de fonctionnement clair et rigoureux : nous leur donnons des éléments de comparaison leur permettant de se situer dans l'échelle des prix, nous leur donnons notre sentiment issu de l'expérience et du regard transversal que nous avons, et nous les laissons libres de leur décision finale et de prendre le risque de présenter leur offre, et de perdre le marché.... Ce sera toujours eux qui décideront, jamais nous.

Tous les montants utilisés dans les analyses qui suivent ont été déterminés sur ces bases.

Sur l'ensemble de l'échantillon d'analyse, l'écart à la baisse entre la première et la dernière proposition commerciale a été en moyenne de **18,6 %**. Mais le record est de **49,5 %**....

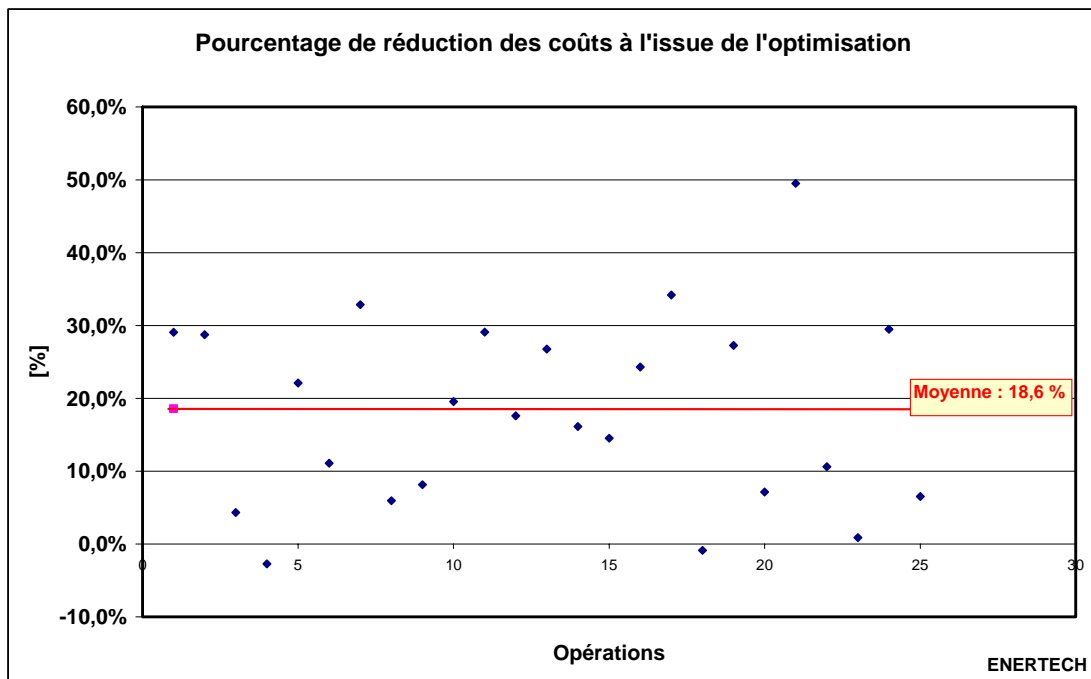


Figure 4.2 : Pourcentage de variation des coûts à la fin de l'optimisation DOREMI

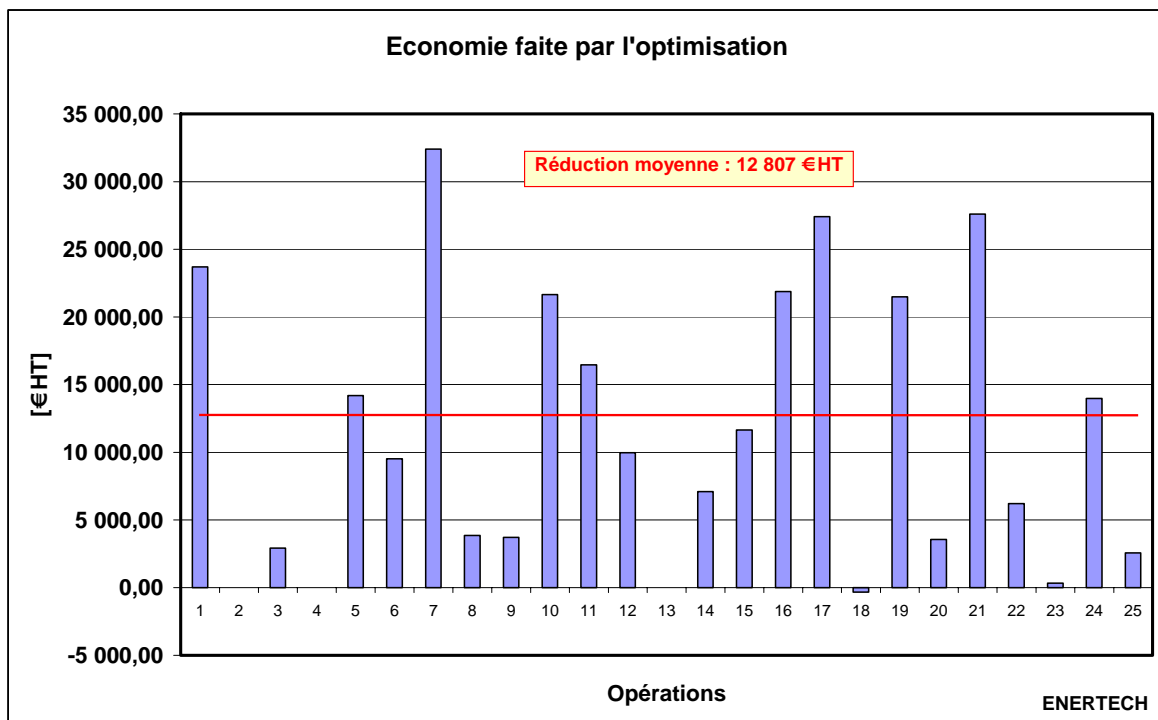


Figure 4.3 : Réduction des coûts pour chaque projet à la fin de l'optimisation DOREMI

L'économie moyenne par projet est de **12 807 €HT** avec un maximum à **32 406 €HT**.

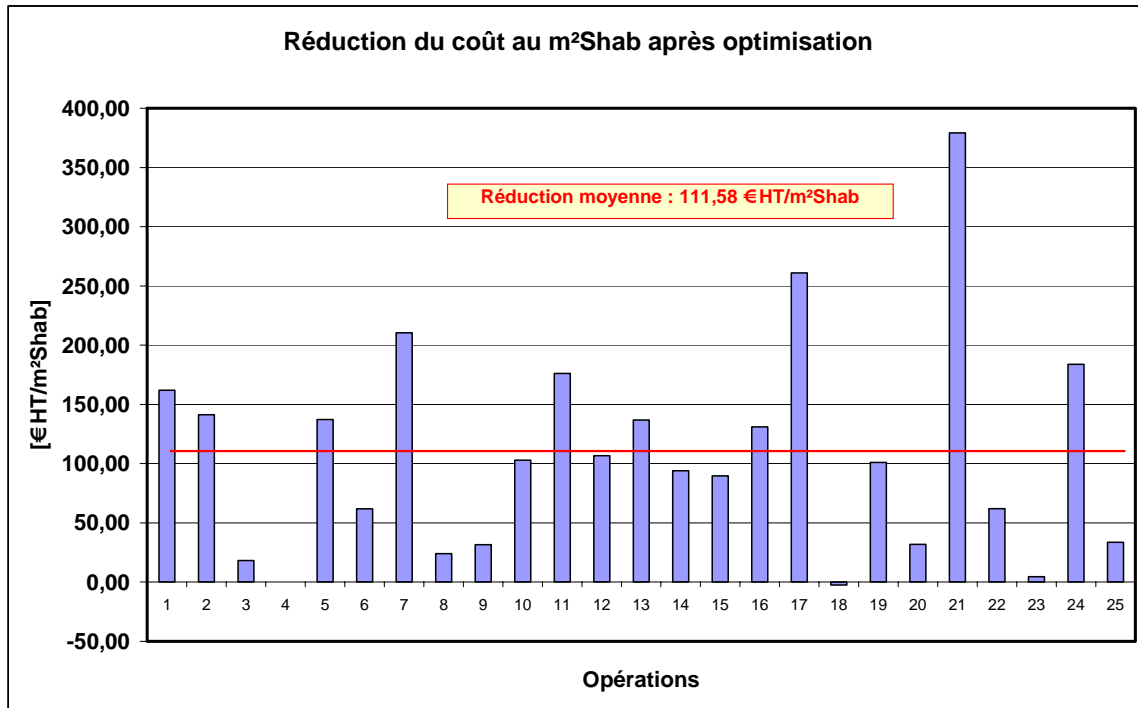


Figure 4.4 : Réduction des coûts par m²_{Shab} pour chaque projet à la fin de l'optimisation DOREMI

La réduction des coûts rapportés au m²_{Shab} s'élève en moyenne à 111,58 € HT/m² avec un maximum à 379,21 € HT/m²_{Shab}.

Toutes ces valeurs montrent, s'il en était besoin, que la question de l'optimisation des coûts est une question centrale à laquelle la profession ne pourra en aucun cas échapper si on veut pouvoir massifier la rénovation des maisons individuelles en France.

Pour illustrer ce principe, il faut revenir sur une opération récemment conclue dans la ville de Valence. Après deux séances d'analyse des coûts, il est décidé, malgré le montant encore un peu élevé de ceux-ci, de présenter le projet et l'offre de rénovation au client. Au terme de deux heures de discussion, celui-ci conclut que le prix proposé (55 k€ TTC) est trop élevé et qu'il va finalement se rabattre sur son projet initial de toilette et de remise à neuf d'un certain nombre de pièces grâce au budget de 40 000 € dont il disposait, sans aucune rénovation thermique.

On lui signale que s'il fait cela, il va perdre environ 45 000 € d'aides et de financement divers (ECOPTZ, CITE, etc) liés à la rénovation thermique performante, et qu'il continuera à avoir des factures énergétiques importantes. Il se ravise alors, propose de rajouter 5 000 € à son budget, ce qui ne suffit toujours pas pour atteindre le prix des travaux. Il manque encore 5 000 €. C'est alors que le groupement d'artisans, très conscient de l'enjeu, proposa deux jours plus tard un rabais complémentaire de 5 000 € (en modifiant aussi un peu son offre technique) qui a permis à l'opération de se réaliser.

Cet exemple est très symptomatique. Les artisans auraient pu considérer lors de la discussion initiale que leur prix était le meilleur, et qu'ils n'y dérogeraient plus. Mais très intelligemment ils ont compris que s'ils restaient sur cette position un peu dogmatique, ils perdaient tout simplement la réalisation de l'opération. En acceptant de revoir une dernière fois leur prix de manière significative, ils ont prouvé tout l'intérêt qu'il y avait à savoir travailler différemment la question des devis et des coûts afin de l'adapter à la réalité du marché de la rénovation. Et s'il est bien une originalité de l'opération DOREMI c'est celle-ci : apprendre tous ensemble à réfléchir à l'amélioration des coûts, non pas pour devenir plus pauvre, mais au contraire pour réaliser massivement des opérations de rénovation qui enrichiront tout le monde et créeront de l'emploi de manière durable. Et les moyens d'améliorer les coûts pour les artisans sont relativement nombreux...

Enfin, il est légitime de s'interroger sur les principales causes des surestimations observées sur les propositions initiales, et de comprendre comment elles ont pu être réduites dans des proportions aussi importantes.

Il nous semble que les raisons principales sont les suivantes :

- les solutions techniques proposées sont trop complexes, trop coûteuses et inadaptées au projet. Cet aspect est abordé dans l'Annexe A § A.4.1, c'est à notre avis l'un des principaux défauts de la plupart des artisans : vouloir trop bien faire, ou peut-être aussi vouloir vendre la solution la plus chère possible pour augmenter son chiffre d'affaires. Mais cette approche ne tient pas compte des réalités de terrain, qu'elles soient techniques ou économiques. Elle représente à nos yeux un écueil particulièrement dangereux car la plupart du temps les particuliers ne sont pas en mesure d'indiquer aux artisans que telle ou telle solution est trop complexe et qu'ils en aimeraient une plus simple. On leur présente et on leur vend toujours le produit comme étant ce qu'il y a de mieux et ce qui répond le mieux à leur problème.

- Les dépassements exagérés et hors normes de métrés. Dépasser les surfaces réelles de plus de 50 % est parfaitement anormal, et cette situation ne devrait jamais se présenter. Nous l'avons pourtant rencontrée (voir Annexe A § A.4.3).

- Des prix unitaires trop importants par rapport à la moyenne généralement observée. Notre stratégie est alors de présenter les coûts que nous observons (Annexe B), voire pour certains complexes (isolation des rampants par exemple) d'en décomposer le coût. Il est rare que l'artisan adopte les prix que nous lui suggérons, mais sur l'offre en discussion il fait en général un geste. Il paraît effectivement difficile à un artisan de se déjauger sur le prix de la prestation, et on observe fréquemment que la correction complète va s'opérer lors d'une seconde opération de rénovation.

- Des matériels plutôt haut de gamme proposés en version initiale, auxquels on substitue des matériels plus simples et assurant les mêmes fonctions (autre marque de chaudière ou de ventilation).

- Des isolants chers auxquels on substitue des produits d'isolation moins coûteux mais conduisant aux mêmes performances. On est confronté, sur ce sujet, à la pratique artisanale et à ses habitudes bien ancrées. Les artisans travaillent toujours avec le même isolant, qu'ils achètent toujours chez le même grossiste, qu'ils négocient toujours au même prix....

Enfin à la question de savoir s'il existe des spécificités propres aux groupements chez qui les écarts ont été les plus importants, il est difficile de répondre. Une chose est sûre, certains groupements sont particulièrement chers toutes choses égales par ailleurs. C'est une stratégie qu'ils adoptent, probablement basée sur la recherche de rémunérations assez importantes (voir Annexe A § A.4.4). Ce type d'artisans est le plus difficile à faire évoluer. Pour le reste, il paraît délicat de tirer des conclusions au stade actuel des analyses.

Ces observations font apparaître que les marges de progression sur les coûts annoncés aujourd'hui pour la rénovation énergétique des maisons individuelles sont extrêmement importantes quoiqu'en pensent certains. Mais conquérir ces marges suppose un travail en profondeur qui n'est pas engagé aujourd'hui à grande échelle. À notre connaissance, seul le dispositif DOREMI explore ce champ d'amélioration.

4.3 Améliorer la conformité des devis aux obligations législatives

La loi a depuis longtemps rendu obligatoire la fourniture de devis pour quasiment tous les travaux domestiques. La rénovation des bâtiments n'échappe évidemment pas à cette règle. Mais un devis est une pièce écrite à caractère juridique dont le contenu est parfaitement défini par les textes législatifs. Un certain nombre de mentions est absolument obligatoire sur n'importe quel devis, et tout manquement précontractuel du consommateur est passible d'une amende administrative pouvant aller jusqu'à 3000 € pour une personne physique et 15 000 € pour une personne morale.

Mais le cas des devis concernant l'amélioration de la performance énergétique des logements implique que figurent d'autres mentions extrêmement importantes puisque ce sont elles qui vont permettre d'ouvrir les dossiers de financement. À titre d'exemple, les devis doivent mentionner la nature de la qualification RGE de l'artisan ainsi que son propre numéro d'agrément RGE, le libellé des prestations doit être extrêmement précis (sur le nombre et le pourcentage de fenêtres changées par exemple), chaque grand poste doit faire l'objet d'un devis séparé, la fourniture et la main-d'oeuvre doivent être présentées de manière indépendante, etc.. Le non-respect quasi-général des règles de présentation des devis a pour conséquence très dommageable le refoulement des dossiers de demande d'aide sans lesquels aucune opération de rénovation n'est viable. D'où des pertes de temps de plusieurs mois pour représenter les devis en bonne et due forme, et parfois l'abandon du particulier rebuté par la complexité du dispositif.

Mais il faut reconnaître que la plupart des artisans n'ont absolument pas conscience de ces nombreuses lacunes, et la manière dont ils présentent leur devis contribue à faire échouer les opérations de rénovation. Ils devraient avoir une véritable connaissance des dispositifs d'aide dans leur totalité, et ne pas seulement porter intérêt aux aides dont ils peuvent eux-mêmes directement tirer profit comme c'est souvent le cas aujourd'hui.

Le dispositif DOREMI, lors des phases d'optimisation des coûts, forme également les artisans à la présentation correcte des devis. N'a-t-on pas déjà vu des devis, même de professionnels RGE, sur lesquels ne figurait pas le nom de l'entreprise, où manquait la mention de la compagnie d'assurances, et parfois même le n° SIRET, etc....

CONCLUSION

On retiendra de ce qui précède que :

1 - La rénovation complète facteur 4 (consommation de chauffage de 50 kWh/m²hab/an) est d'ores et déjà opérationnelle en bâtiment de logements collectifs à des coûts se situant entre 220 et 250 € HT/m²hab. Ces prix s'entendent comme une valeur moyenne à l'échelle de la France, mais les grandes villes n'échapperont pas à des valeurs plus élevées. Ces niveaux de prix correspondent en général à de l'isolation par l'extérieur, avec enduit sur isolant. La présence d'un bardage peut induire un surcoût de 40 à 50 € HT/m²hab/an, ou même plus selon la nature du bardage. Il existe probablement encore de petites marges de progression, notamment avec la préfabrication pour la rénovation des grands bâtiments à l'architecture régulière. Mais paradoxalement, toutes les tentatives que nous avons faites à ce jour, en tant que maître d'œuvre, se sont soldées par des échecs au profit de solutions traditionnelles. Les raisons pour lesquelles la préfabrication serait plus chère ne sont pas vraiment très claires et très convaincantes. On évoque le coût horaire plus élevé de la main d'œuvre en atelier par rapport à celui sur une nacelle ou un échafaudage. Mais compte tenu de la qualité et de la facilité d'exécution en atelier, il est difficile de comprendre comment un opérateur sur une nacelle, treuillant ses matériaux laborieusement, virevoltant au gré des vents, peut être moins coûteux et effectuer un travail de meilleure qualité qu'un opérateur en usine.

2 – Le coût actuel de la rénovation thermique complète des maisons individuelles (valeur nationale) après optimisation est en moyenne de 400 à 420 € HT/m²hab, mais ce coût semble lié à la surface habitable : il décroît si celle-ci augmente (car le rapport des surfaces de parois extérieures à traiter à la surface habitable se réduit). En moyenne il est d'environ 480 € HT/m²hab pour une maison individuelle de 85 m², de 400 pour une maison de 155 m², et de 345 pour une surface de 200 m². A noter qu'en moyenne l'optimisation a permis une réduction de 18,6% des coûts proposés.

3 – Les coûts pour la maison individuelle sont les coûts actuels. Ils ne sont pas stabilisés et vont évoluer à la baisse sous l'influence de la concurrence qui accompagnera le marché (si celui-ci est réellement mis sur orbite par une obligation à agir), ainsi que de la « courbe d'apprentissage » consécutive à la montée en compétence de la profession, à l'accumulation de l'expérience et à une meilleure connaissance des coûts réels.

4 – Mais l'artisanat doit faire une vraie révolution s'il veut pouvoir prendre part à ce marché. Car celui-ci est d'une taille telle que les artisans seront plongés dans un monde très dur de concurrence et qu'ils devront obligatoirement remettre en cause leur façon de travailler et de construire leurs coûts pour lesquels d'importantes marges de progression existent d'ores et déjà. Elles supposent une bien meilleure organisation de structures ayant souvent une taille trop faible, une insuffisance de méthode, un manque de rigueur et un déficit de la pratique concurrentielle. Les artisans devront aussi apprendre à s'adapter au marché contraint de la rénovation : les prix seront toujours bornés par l'aide publique et ils devront apprendre à adapter leur offre technique en évitant de proposer des solutions surdimensionnées en qualité comme ils le font fréquemment aujourd'hui. A moins qu'ils renoncent à ce marché qui leur est *a priori* destiné.

5 – En conséquence de quoi on peut penser raisonnablement qu'à terme, le prix d'équilibre des rénovations thermiques performantes (complètes) de maisons individuelles (facteur 4) se situera autour de 300 € HT/m², soit une baisse d'environ 25% par rapport aux prix observés aujourd'hui. Ceci paraît inévitable et sera le résultat d'un effort de rigueur de toute la filière, en commençant par les industriels et les négociants.

6 – Tous ces coûts n'intègrent évidemment que les aspects énergétiques de la rénovation. Mais d'autres travaux sont souvent exécutés à cette occasion. C'est le cas de la réfection de l'installation électrique qui vaut de 7 à 9.000 € HT/maison. Mais ces travaux sont spécifiques à chaque situation et ont souvent pour objet de lutter contre la vétusté.

7 – Il apparaît également que la mobilisation des artisans pour la rénovation est aujourd'hui difficile. *A fortiori*, leur demander des efforts, notamment pour optimiser leurs coûts, ne va pas se faire spontanément. Ils arrivent à vivre actuellement sans la rénovation, donc sans cette remise en cause importante pour eux de leur modèle économique. A plusieurs reprises des artisans se sont plaint qu'en France, il existe une

CONCLUSION

« manie » de les former pour des marchés qui n'existent pas. A plusieurs reprises ils ont pointé le fait que le marché de la rénovation performante n'était aujourd'hui qu'un sujet de conversation, mais pas une réalité. Un certain nombre de ceux qui ont terminé la formation disent avoir des difficultés pour trouver des chantiers de rénovation. Les Français n'ont pas encore intégré la nécessité de rénover et le principe mis en œuvre par la puissance publique est celui de l'incitation. Nous avons vu des projets (en copropriétés bénéficiant de plan de sauvegarde) bénéficiant d'une subvention égale à 80 % du coût des travaux, que les copropriétaires ont rejeté par vote. Il faut donc se convaincre rapidement que les objectifs de la Loi de Transition Énergétique ne seront pas atteints par l'incitation, mais uniquement par une entrée en vigueur progressive de l'obligation. Par exemple en appliquant l'article 5 de la LTE qui précise que d'ici 2025 les logements de classes énergétiques F et G devront avoir été rénovés (mais cet article n'est qu'un objectif programmatique. Il n'est pas assorti de décrets d'application). Ce sont les logements les plus énergivores. Cela permettrait tout à la fois de :

- créer un marché incitant enfin les artisans à se mobiliser sérieusement, ce qu'ils n'ont pas fait dans leur immense majorité à ce jour,
- réduire le déficit de la balance commerciale en réduisant les importations énergétiques,
- réduire la facture énergétique des ménages les plus affectés, et leur offrir des logements plus confortables, tout en redonnant de la valeur à leur patrimoine qui, dans ces classes énergétiques de mauvaise qualité, n'en a plus beaucoup,
- créer de l'emploi
- réduire la puissance électrique appelée en hiver sur le réseau puisqu'une part non négligeable de ces logements de classes F et G est constituée de logements chauffés à l'électricité, ce qui devrait singulièrement aider à la gestion hivernale des pointes.

On suggère donc à la puissance publique d'enclencher le processus de rénovation en adoptant une disposition contraignante, une obligation ciblée à rénover (globalement) sur les logements de classes énergétiques F et G en associant à l'art.5 de la Loi de Transition Énergétique un décret d'application ambitieux rendant obligatoire le passage en classe énergétique A ou B.

8 – Cette contrainte s'accompagnera obligatoirement d'une offre publique d'aide. A ce titre, il faut souligner que, du point de vue du particulier et des coûts optimisés observés, le montant actuel de l'aide nous paraît correctement dimensionné pour une rénovation globale, mais que cette aide pourrait être plus efficace en cas de travaux partiels si les coûts étaient plafonnés afin de rendre impossible son détournement.

ANNEXE A : Amélioration des paramètres constitutifs des coûts en rénovation de maisons individuelles

Avertissement : ce qui suit est le résultat d'un travail de terrain. Celui-ci a donc toutes les limites d'une approche de ce type, notamment au regard du nombre d'opérations analysées, du nombre de cas rencontrés, etc. Il s'appuie néanmoins sur des observations conduisant à des conclusions récurrentes qu'il faut considérer comme les indices d'un phénomène qu'il faudra probablement approfondir et préciser tant son influence pourrait être majeure si elle était confirmée.

Ce travail d'expertise est à notre connaissance le premier qui ait été conduit en France. Il faudra que d'autres le suivent. Il a exigé une très longue immersion au cœur des réalisations concrètes, avec un grand souci de rigueur. Notre réflexion est basée sur l'analyse des documents « marché » (les devis), et s'est fortement inspirée des informations collectées lors des discussions avec les nombreux artisans qui ont accepté de nous parler avec franchise et à qui nous avons aussi pu apporter un regard différent. Ces échanges se sont toujours déroulés de manière constructive et sincère de part et d'autre.

Par ce travail qui suscitera vraisemblablement des réactions, nous souhaitons ouvrir un chapitre important de la construction de la rénovation des maisons individuelles en France. Sans cette approche

rationnelle des coûts, nous pensons qu'il se fera peu de choses en la matière. Tous les partis ont donc intérêts à ce que chacun s'améliore et progresse de façon rationnelle, dans un objectif commun et que nous considérons comme incontournable.

C'est donc dans un esprit constructif que nous avons fait à chaque fois que possible des propositions pour améliorer la situation actuelle. Ces propositions touchent indistinctement la pratique et l'organisation des entreprises artisanales, ou les politiques publiques.

A.1 Une dispersion des coûts surprenante

Lorsqu'on analyse de nombreux devis on est frappé par la dispersion des coûts, toute chose égale par ailleurs. Quelques exemples :

- souffler de la ouate de cellulose en combles est une technique devenue très courante. Une résistance de 10 m²K/W suppose de souffler 50 cm, lesquels en 3 jours vont se réduire à l'épaisseur finale de 40 cm. Le coût de la fourniture est de 7,85 € HT/m² et, selon nos observations, on couvre de 15 à 18 m²/h, tout compris (chercher la machine puis la rapporter). Sur cette base là, le prix de revient sans aucune marge est de 11 € HT/m² (avec un coût horaire de 45 € HT). Pourtant, aucun artisan ne nous l'a proposé pour moins de 17 € HT/m², et on en a même trouvé dans les Alpes Maritimes proposant pour 37 € HT/m² avec une résistance de 7,5 et non de 10 m²K/W, et un autre dans le centre de la France à plus de 43 € HT/m² (toujours pour seulement 7 m²K/W), il est vrai avec de la laine de verre qui est un peu plus chère...

- un isolant associé à une plaque de plâtre fixé en sous face d'un plancher (sur un garage ou une cave par exemple), avec une résistance de 3,0 m²K/W, est vendu 25 € HT/m² en Ardèche, mais 43 à Lyon,

- une isolation extérieure de résistance 5 m²K/W réalisée en polystyrène enduit vaut 90 € HT/m² paroi en Alsace, mais est proposée jusqu'à 145 € HT/m² dans la Drôme. Et dans les deux cas il s'agit de maisons individuelles de même complexité,

- dans le même département, la même fenêtre issue du même fabricant a été proposée pour 663 € HT/m² tableau sur une maison individuelle et à 351 € HT/m² sur une autre,

- dans un autre contexte, deux devis pour la même maison proposaient une pompe à chaleur du même type, l'un pour 14.000 € HT et l'autre pour...28.000 € HT.

Il est assez fréquent que des prestations absolument identiques soient proposées à des prix variant de 1 à 2, voire à 3. Pourtant les marges d'incertitude sont en général relativement faibles et ces écarts paraissent très difficiles à expliquer d'une manière rationnelle. Pour progresser dans notre compréhension des coûts et de leur justification, il faut tenter d'expliquer ces écarts importants. Mais comme on va le voir, les causes sont assez nombreuses et variées.

Quand on évoque avec un artisan « très cher » le prix beaucoup plus bas proposé par un confrère, l'argument retourné est toujours le même : « mon concurrent sabote le travail et n'utilise pas les mêmes produits (de qualité) que moi ». Mais cet argument est très loin d'être convaincant dans les faits, même si bien sûr il comporte un fond de réalité. Celui qui respecte toutes les règles de l'art lors de la pose d'une isolation par l'extérieur est forcément plus cher que celui qui supprime les baguettes d'angle ou joint de dilatation....

A.2 Améliorer la méthode de construction et d'optimisation d'un prix de vente

Revenons sur les bases d'élaboration des prix que devrait connaître et pratiquer tout professionnel.

A.2.1 Détermination d'un prix de vente

Beaucoup d'acteurs du secteur du bâtiment ont l'habitude de ne pas vraiment calculer leurs coûts mais de pratiquer des « prix de marché », sans même connaître leur coût de revient. Un major de la promotion immobilière nous faisait part récemment de ce même constat en discutant avec l'un de ses sous traitants. Pourtant un prix se calcule, et pour optimiser ses coûts il faut savoir les calculer afin de savoir où sont les marges de manœuvre.

Le **prix de vente (P_v)** d'une prestation courante (il ne s'agit pas là de marchés d'exception) vaut :

$$P_v = (1 + M_b) * P_r$$

où M_b est la marge bénéficiaire (10 ou 15% maxi), et P_r le prix de revient.

Le **prix de revient (P_r)** vaut :

$$P_r = P_f + P_{MO} + P_d$$

où :

- P_f : prix de revient de la fourniture
- P_{MO} : coût de la main d'œuvre pour la mise en œuvre
- P_d : coût des déplacements liés au chantier

Le **prix de revient de la fourniture** comprend le prix d'achat de celle-ci augmenté du coût de main d'œuvre pour faire le devis, dimensionner, commander, livrer à pied d'œuvre, etc. Ce coût de main d'œuvre devrait se calculer au cas par cas. Mais les artisans utilisent un coefficient de marge peu justifié et totalement arbitraire qui ne correspond à rien de précis et qui dépasse fréquemment 100% du prix d'achat (notamment chez les menuisiers).

Le **coût de main d'œuvre** est le produit du temps passé par le coût horaire $T_p * C_h$

Le **coût des déplacements (P_d)** peut soit se calculer en frais réels en prenant en compte le temps passé et les km parcourus, soit être intégré dans les frais généraux.

Pour **construire un coût** il faut donc connaître précisément :

- les coûts d'achat,
- le temps passé pour finaliser et livrer sur chantier les achats
- le temps total d'intervention de la pose,
- le coût horaire de la main d'œuvre de chacun des salariés impliqués,
- le temps de la main d'œuvre en déplacement pour aller s/chantier,
- le coût réel des km du ou des véhicules,
- la marge bénéficiaire générale (qui ne peut pas excéder 10 ou 15 %)

Le **coût horaire de chaque salarié** se calcule en divisant l'ensemble des coûts salariaux (salaires+charges) augmentés des frais généraux de fonctionnement, par le nombre d'heures réellement facturables de chaque salarié. Il faut en effet distinguer les heures totales effectuées par un salarié et la partie de ce total qui est réellement facturable au client. Tout ce qui est tâche de gestion, tâche improductive en général doit être affecté en frais généraux et pas comptabiliser dans les heures facturables au client. L'effet de cette distinction est de conduire à un coût horaire plus élevé mais qu'il faudra utiliser de façon plus sélective en ayant soin de compter de façon très précise les heures réellement consacrées à chaque tâche.

L'artisan qui voudrait optimiser et réduire ses coûts doit jouer sur :

1 – La **réduction de ses coûts d'achat**. Négociation, adhésion ou création de coopératives d'achats regroupés, discussion avec les grossistes, etc. Très peu pratiqué.

2 – La **réduction de son temps de travail improductif** : réduire le temps d'élaboration des devis, des tâches administratives. Gagner par une meilleure organisation, une rationalisation des tâches de management.

3 – La mesure précise de tous **les temps de pose** ainsi que du nombre d'heures facturables de chaque salarié et de lui-même (c'est le temps pendant lequel il produit quelque chose de concret et vendable : cela exclut les temps de transport, de tâches administratives, etc).

4 – Le **calcul précis du coût horaire** de chacun de ses salariés et de lui-même.

5 – Les temps de déplacement pour chaque affaire.

C'est en jouant sur chacun de ces éléments (qu'il ne connaît pas très bien) que l'artisan sera en capacité d'affiner son prix et surtout de le maîtriser. A défaut le prix est fixé au hasard et sérieusement margé....

A.2.2 Action d'amélioration n°1 : La réduction des prix d'achat et le rôle des négoce

Maîtriser les prix d'achat est le point de départ de toute stratégie de contrôle des coûts, et ceci est d'autant plus vrai que, dans les pratiques actuelles, il est à l'origine d'une succession de marges pas toujours justifiées, mais bien réelles. Entre le prix d'achat d'une menuiserie PVC et celui d'une menuiserie bois de qualité, il y a quelques dizaines d'euros au m². Mais cet écart anodin peut se traduire presque par un doublement du prix final de l'offre. Prenons l'exemple du lot menuiseries extérieures d'un projet de rénovation de maison dans la Drôme.

La totalité de la surface en tableau est de 29,38 m². L'artisan achète ses menuiseries en PVC 125 € HT/m² (il nous a fourni ses prix d'achat. Il s'agit d'une fabrication française et non polonaise) et fait une offre globale à 9 568 € HT, soit 326 € HT/m² fourni posé. Le client lui demande une variante bois. Il achète les menuiseries bois 205 € HT/m². Le temps de préparation et celui de la pose sont absolument les mêmes si bien que le surcoût devrait légitimement valoir $(205 - 125) * 29,38 = 2350$ € HT. Or le prix de vente proposé pour le bois est de 16 131 € HT (soit 549 € HT/m²), soit un surcoût de 6 568 € HT qui n'a aucune justification. La solution bois s'arrête.

Cette situation, absolument généralisée aujourd'hui tient à ce que les artisans appliquent des marges immuables à leur coût d'achat, alors qu'il devrait affecter à celui-ci un coût fixe correspondant à la main d'œuvre nécessaire au choix et à l'approvisionnement sur chantier de ses achats. Autrement dit, la maîtrise du prix d'achat conditionne grandement, aujourd'hui, le prix de sortie finale d'un produit. Il faut donc que les artisans négocient au mieux leurs prix d'achat et qu'ils comprennent le mécanisme conduisant à ajouter un coût calculé et non proportionnel au prix d'achat des fournitures.

ANNEXE A

Tous les artisans achètent leurs matériaux et s'approvisionnent chez un négociant faisant souvent partie d'une grande chaîne nationale. Cela a certainement quelques vertus comme l'affirment les artisans : les négociants peuvent apporter leur aide technique, ils peuvent faire remonter des problèmes de chantier ou de mise en œuvre, ils font les calculs, voire les métrés, etc. Et les artisans ne souhaitent en général pas changer de négociant. Ils connaissent bien le leur, estiment être bien servis et avoir toute l'aide dont ils ont besoin en cas de problème. Jamais ils n'envisagent d'en changer, ou d'en avoir deux, qu'ils mettraient par exemple en concurrence.

Mais le négociant est un maillon dans une chaîne commerciale. Il prend lui-même un pourcentage (environ 30%) sur ce qu'il vend, et la « remise » qu'il fait à l'artisan reste grandement « à la tête » de celui-ci (il y a bien sûr les quantités achetées annuellement, mais malheureusement pas que cela).

Sans qu'ils s'en aperçoivent, les artisans sont, avec les négociants, entre les mains d'acteurs qui ont un pouvoir majeur sur leur activité. Celui qui découvre, de l'extérieur, la nature de ces relations est surpris que ce dispositif puisse exister et surtout que les artisans ne cherchent pas à y mettre fin.

Dans le § A.1, la fenêtre d'un fabricant vendue à des prix allant presque du simple au double s'explique par le prix « très contrasté » consenti par le négociant de menuiseries. De tels écarts ne se justifient en rien, et surtout pas par les volumes annuellement commandés. Ces pratiques devraient être interdites car certains petits artisans (c'était le cas de celui dont on parle) n'ont pas vraiment la capacité de se défendre et de discuter.

Au cours des échanges avec les artisans nous avons découvert que, dans leur grande majorité, ils ne négociaient jamais leur prix. Nous avons appris à certains d'entre eux à le faire, et ils sont revenus vers nous tout surpris d'avoir obtenu 10 ou 15% de remise supplémentaire.

Il faut donc, pour progresser, que les artisans revoient totalement la logique de leurs achats afin de mieux maîtriser leurs prix. Ils en conviennent volontiers mais sont prisonniers d'une pseudo fidélité à des grossistes qui ont un pouvoir exorbitant sur eux dont on ne comprend pas toujours très bien l'intérêt de l'usage qu'ils en font. Ainsi, ayant été convaincu par des artisans de l'intérêt d'un nouveau produit et de son rapport qualité prix, nous l'avons recommandé à d'autres. Mais très fréquemment ils nous disaient quelques temps après n'avoir vu aucun intérêt économique à ce produit, pour eux très cher. Car dans le bâtiment, quand un nouveau client vient en quête d'un produit qu'il n'utilise pas encore, alors que dans tous les autres secteurs d'activité on pratique un prix d'appel visant à le fidéliser, on lui propose au contraire un prix parfaitement dissuasif. Maintes fois nous avons ainsi vu des artisans abandonner une nouvelle piste parce que les conditions d'achat n'étaient pas favorables pour eux. Cette approche surprenante des grossistes est, nous semble-t-il, propre au bâtiment.

Les négociants n'ont par ailleurs pas que des pratiques honnêtes. Prenons le cas de la ventilation double flux. Les prix d'achat de la machine elle-même se situent désormais dans une fourchette assez basse conduisant à des prix de vente compris entre 1000 et 1.300 € HT. Mais les accessoires de réseaux, à savoir les conduits (souples semi-rigides, avec joints à lèvres), les boîtes de répartition, les bouches, etc. (qui ne valent objectivement rien du tout) sont vendus très cher. Et comme l'artisan ne sait pas très bien (disons pas bien du tout...) concevoir son réseau il s'en remet au grossiste. Celui-ci invente alors des positions de bouche de soufflage et des trajectoires de réseaux conduisant au plus grand linéaire de conduit possible.... Ainsi, au lieu d'aider un artisan à développer une activité nouvelle en lui montrant comment faire de façon bon marché et fonctionnelle, le grossiste ruine la nouvelle activité potentielle que l'artisan et lui-même convoitaient. Quand la fourniture seule atteint déjà 4.400 € HT pour une maison de 100 m², on ne voit pas comment fournie/posée cette VMC pourrait valoir autour de 4.000 € comme on devrait pouvoir s'y attendre !...

Pour se libérer de la tutelle des grossistes, les artisans doivent se regrouper (mais l'artisan est souvent individualiste et donc solitaire). En se regroupant ils pourront créer des centrales d'achat et bénéficier de tarifs infiniment plus intéressants. Ils seront pris au sérieux dans leur requête par les fournisseurs. Ils pourront bénéficier de coûts négociés sur des volumes importants, de formations spécifiques dédiées aux membres du groupement, etc.

De tels dispositifs existent déjà, mais ils sont malheureusement encore un peu ponctuels. Il faut tout faire pour qu'ils se généralisent dans le but d'offrir un service au moindre coût.

La plupart des coopératives d'achat existant en France font partie du réseau ORCAB qui est à l'origine une coopérative née en Vendée et qui fédère aujourd'hui un réseau de 50 antennes dans toute la France, ce qui lui permet de jouer le rôle d'une centrale d'achat et de négocier des prix qu'aucun artisan, même les plus gros, ne pourrait obtenir. Les intérêts pour les professionnels sont multiples :

- ils bénéficient de remises très élevées, variant bien sûr d'un type de produit à un autre,
- ils disposent de prix très bas même pour la commande d'une seule palette, ce qui est bien à l'échelle de leurs chantiers. Pour fixer les idées, des artisans nous ont dit que l'ordre de grandeur des remises dont ils disposaient en achetant par palette en coopérative par rapport à des produits très bien négociés (livraison par semi-remorque) avec des négoce ordinaires, était de 10 à 15%. En l'absence d'une très bonne remise chez un négociant classique (par exemple en refusant d'acheter par semi-remorque), la remise se monterait alors à environ 30%,

- ils peuvent se faire livrer directement sur leur chantier d'où un premier gain de temps (pas besoin de passer chez le négociant avec son camion),
- ils apprécient de ne plus attendre 1 h d'être servis et de pouvoir faire leur commande directement sur Internet,
- ils bénéficient de nombreux services, d'aides, de conseils qui les sortent du relatif isolement dans lequel ils sont avec leurs problèmes.

Les artisans estiment que, en plus des prix intéressants auxquels ils ont accès, ils économisent chaque semaine 6h, soit près de 300h chaque année. Pour eux, le recours à ce type de coopératives représente une « autre façon de travailler », car il permet une autre organisation, plus fonctionnelle et plus rationnelle comportant beaucoup moins d'impondérables coûteux.

A.2.3 Action d'amélioration n°2 : Mesurer les temps passés

On a vu que le temps d'intervention était un élément clé dans la détermination du prix. Tout le monde en convient. Mais combien d'artisans font réellement l'effort de mesurer avec précision le temps passé, notamment sur les opérations nouvelles ? Pourtant, c'est par ce type de pratique que l'on pourrait améliorer les coûts. Car ces temps de mise en oeuvre vont évoluer. Importants au début, ils se réduiront ensuite au fur et à mesure que l'expérience s'accumulera. Une expérience acquise par chaque artisan à la fois dans la pratique individuelle de son métier, et par le travail en groupement. Celui-ci consomme plus de temps au début car les artisans doivent se parler, discuter des solutions à mettre en oeuvre, des interfaces entre leurs lots, des limites de prestation de chacun. Mais avec l'expérience ces phases vont se réduire parce que le groupe aura élaboré ses méthodes, et ses règles de fonctionnement seront devenues des automatismes.

Enfin, mesurer ses temps d'intervention permet d'introduire une grande transparence dans l'offre de prix fournie au client. Il y a encore souvent, notamment à proximité des villes où l'offre artisanale est plus importante, une relative défiance vis à vis des artisans et de leurs devis. Ça paraît « cher » au client. Pour justifier ce coût, la meilleure solution est de pouvoir annoncer des temps d'intervention clairs (et maîtrisés), qui restent bien sûr forfaitaires (donc non discutables).

A.2.4 Action d'amélioration n°3 : Connaître son coût horaire

Connaître ou non son coût horaire avec précision est une des différences majeures existant entre les grosses entreprises du BTP et les artisans. L'artisanat ne peut seulement se réduire à produire un travail technique. Il doit pouvoir donner un juste prix à ce travail, et cela ne peut se faire de manière empirique comme c'est trop souvent le cas dans les petites structures.

Le coût de main d'œuvre est le produit du temps réellement passé par le coût horaire de la main d'œuvre, le tout généralement augmenté d'une marge bénéficiaire (de l'ordre de 10 à 15 %).

Le coût de la fourniture dépend lui-même du coût horaire puisqu'il intègre le temps mis pour que celle-ci arrive sur le chantier (diagnostic in situ, choix des composants, métrés, commander, réception sur le chantier, etc).

Mais les artisans prennent quelques libertés, souvent bien involontaires, pour faire ce calcul. Pour la main d'œuvre, ils évaluent le temps à passer, mais tous ceux avec qui nous avons discuté (plusieurs dizaines) ne savent pas calculer le coût horaire de leur main d'œuvre (ce qu'ils reconnaissent volontiers, tout en admettant leur incapacité à le faire en demandant de l'aide pour y parvenir). Au mieux il s'agit du coût d'un salaire « moyen » chargé. Mais ils ignorent l'impact des frais généraux qui incluent leurs frais courants de fonctionnement, leurs investissements (camions, échafaudage, moyen de levage, machines de production, etc), les tâches improductives (faire des devis), la charge du personnel administratif, etc. Donc leur coût horaire est généralement très sous évalué. Il est couramment autour de 35 € alors que celui d'un garagiste est de 77 €/h.

Il s'ensuit qu'avec un tel coût, les artisans n'équilibrent pas leur bilan. Ils agissent donc à l'aveugle sur les éléments leur permettant de rééquilibrer leurs comptes : le temps passé (ou les métrés, voir plus loin) et surtout les marges qui sont appelées à jouer un rôle tout à fait anormal et malsain comme nous allons le voir. Ce faisant, ils ne comprennent plus du tout comment se construisent leurs prix et ils avancent sans logique et sans rigueur. Ils ne sont donc pas en capacité d'optimiser leurs offres, pas plus qu'ils ne sont en situation de pouvoir analyser les sources de dysfonctionnement de leur activité.... C'est bien ce qui les différencie profondément des entreprises plus importantes du bâtiment.

Il faut donc absolument que les artisans apprennent à calculer leur coût horaire. Ce sont aux organisations professionnelles de faire ce travail de formation. Avec l'aide éclairée de leur comptable les artisans doivent déterminer le vrai coût de l'heure pour chaque type de salarié : le compagnon confirmé ou l'apprenti ne peuvent pas être facturés au même prix.

Ce calcul suppose de connaître pour chacun des salariés la part annuelle d'heures réellement facturables. Tout salarié participe chaque jour à des tâches qui ne peuvent être imputées à aucun client : elles sont infacturables. La connaissance de ce taux de charge réel est importante, et l'artisan doit se donner les moyens de le connaître par une relève précise des heures et des tâches associées quotidiennement effectuées, ce qui suppose un travail préparatoire de collecte d'informations. Mais c'est le seul moyen de savoir qu'est-ce qui coûte quoi, et c'est aussi le seul moyen de comprendre où on peut agir pour réduire ses coûts.

Lors des échanges avec eux, les artisans reconnaissent tous qu'ils ignorent ce coût. Ils demandent de l'aide. Mais globalement ils se sentent très impuissants.

Devant la possibilité (et même ma certitude) que le coût horaire réel augmente par rapport à ce qu'il est aujourd'hui, ils répondent que les gens n'accepteront jamais des coûts horaires plus élevés. Ce qui est curieux vu le prix payé chez le garagiste, d'autant plus que modifier le coût de la main d'oeuvre n'implique en rien une augmentation de l'offre ! L'artisan présenterait seulement une structure de coût conforme à la réalité (en réduisant les marges sur les matériels). On nous a aussi rapporté que certains clients acceptaient de payer « cher » le matériel, mais qu'ils ne comprenaient pas des coûts de main d'oeuvre élevés (les confondant, comme souvent, avec un salaire). Il semble donc qu'il y ait parfois aussi un problème d'acceptabilité de la part de la demande, mal informée et un peu incohérente puisqu'elle accepte pourtant de payer son garagiste 80 € HT/h.

Mieux connaître le coût horaire conduira vraisemblablement à une réduction des coûts de travaux (par une meilleure compréhension de la construction de ceux-ci, et donc une meilleure maîtrise) ce qui profitera à la demande.

Signalons aussi que certains dispositifs d'aide peuvent conduire à surévaluer la fourniture. Mais dans le cadre de DOREMI, le financement est effectué de façon globale, et aucun artisan ne sait comment ce qu'il fait va être financé, ce qui évite les dérives comme celles décrites au § A.7. Par ailleurs, le travail d'optimisation des coûts conduit avec les artisans limite un peu la possibilité de leur envol opportuniste.

A.2.5 Action d'amélioration n°4 : La maîtrise des marges « bénéficiaires » par la réorganisation et l'optimisation du fonctionnement de l'entreprise

A.2.5.1 Un constat troublant

On a vu que les artisans ne procédaient pas comme la logique proposerait de le faire pour déterminer le coût d'un service. Ils ont notamment élargi la notion de marge, dite « bénéficiaire » à l'origine, que l'on applique en principe sur un prix de revient dans le but de dégager un bénéfice permettant notamment l'investissement.

Mais les artisans utilisent le terme de marge à une autre fin : ils ne font pas le calcul du temps passé autour de la fourniture du matériel. Ils se contentent d'appliquer au prix d'achat une marge dont le montant (que nous ne connaissons pas toujours) nous a souvent paru très exagéré.

Qu'on en juge par les quelques exemples suivants :

- **Exemple n°1** = pose de menuiseries PVC avec $U_w = 1,3 \text{ W/m}^2/\text{K}$ et classées A3. Maison comportant 14 menuiseries.

Il se trouve que le menuisier, en sus de son devis, nous a remis ses bordereaux d'achat. Il a payé ses menuiseries en moyenne 125 € HT/ $\text{m}^2_{\text{tableau}}$ pour les fenêtres et 100 pour les portes-fenêtres (à noter qu'il s'agit d'une fabrication française, car la fenêtre polonaise passe de 125 à 85 € HT/ $\text{m}^2_{\text{tableau}}$...).

Supposons que son coût horaire proprement calculé soit de 45 € HT/h, que la pose d'une fenêtre dure 2h (temps fourni par les artisans pour une fenêtre avec bande périphérique d'étanchéité à l'air), que le temps nécessaire à la fourniture (prise de mesure, commande, etc) soit de 10 h. Supposons enfin que la marge commerciale soit de 12%. Dans ces conditions, le prix de vente au m^2 d'une fenêtre de 1,6 $\text{m}^2_{\text{tableau}}$ vaut :

$$PV = (125 + (10 \cdot 45 / 14 + 2 \cdot 45) / 1,6) \cdot 1,12 = 225 \text{ € HT/m}^2$$

Le menuisier a proposé 326 € HT/ $\text{m}^2_{\text{tableau}}$... soit une marge bénéficiaire réelle de 62 %.

Mais on observe au mieux 280 € HT/ $\text{m}^2_{\text{tableau}}$ (marge bénéficiaire réelle de 39 %), avec une moyenne de 310 € HT/ $\text{m}^2_{\text{tableau}}$ (marge bénéficiaire réelle de 54 %), et on peut atteindre ou dépasser 450 € HT/ $\text{m}^2_{\text{tableau}}$ (marge bénéficiaire réelle de 124 %). Mais que penser d'un devis en région parisienne dont le prix moyen pour l'ensemble des 13 menuiseries en PVC proposé par une marque connue s'élève à 1 130,06 € HT/ $\text{m}^2_{\text{tableau}}$, valeur atteignant même 1 483 € HT/ $\text{m}^2_{\text{tableau}}$ pour une porte-fenêtre simple ? La marge bénéficiaire serait de 463 %.... Il est vrai que le particulier reçoit une aide d'Aéroport de Paris de... 1 259 €

TTC/m²_{tableau} dont on se demande comment elle a été évaluée. Car le vitrage acoustique ne vaut de loin pas ce prix là.

Alors certes, le coût d'achat de la fourniture peut varier un peu, mais même en supposant que ce prix soit de 200 € HT/m²_{tableau} (ce que nous n'avons jamais vu), cela conduirait à des prix de vente margés de « seulement » 308 € HT/m²_{tableau} dans le cas spécifique de ce pavillon et de cette porte-fenêtre. La marge bénéficiaire réelle reste de 311 %.

La logique des artisans les amène à ne pas raisonner en marge globale : ils appliquent une marge sur le matériel, et parfois une autre sur la main d'œuvre. Dans le cas d'espèce, le menuisier du premier exemple (326 € HT/m²_{tableau}) avait pris une marge de 90 % sur la fourniture des fenêtres et il a supposé qu'il lui fallait 4h à 35 € pour poser la fenêtre (soit une marge de 100% sur la main d'œuvre) ! Et ce cas n'est pas isolé, les menuisiers sont connus pour le niveau très élevé de leurs marges qui dépassent fréquemment 100 % sur les fournitures.

- **Exemple n°2** = soufflage de ouate de cellulose en combles perdus

On a vu (§ A.1) que le prix de revient non margé d'une isolation en ouate de cellulose avec R=10 m²/K/W s'élevait à 11 € HT/m².

Or les prix observés vont de 17,5 à 37 € HT /m² (ce dernier prix avec une résistance de seulement 7,5 m²K/W) , soit des marges effectives globales de 61 à 241 % ! Même si l'artisan ne maîtrisait pas son prix d'achat et que celui-ci atteigne 10 € HT/m² pour 40 cm fini, le prix de vente margé à 12% ne serait que de 14,56 € HT/m². Il y a donc là aussi quelque chose qui ne fonctionne pas dans la construction du prix.

Nous n'aborderons pas ici le cas des chauffagistes qui sont certainement ceux dégagant les marges les plus importantes. Ce qu'ils reconnaissent parfois volontiers. L'un d'entre eux nous expliquait que, faisant à la fois de l'électricité et du chauffage, quand il réalisait une installation électrique il pouvait « se payer un bon restaurant », mais que lorsqu'il posait une chaudière « il pouvait aller aux Bahamas »....

Ces observations font apparaître que les marges pratiquées sont considérables et sans fondement évident. Mais que peuvent-elles traduire ?

En premier lieu, elles traduisent la confusion totale existant dans la construction des coûts, due à une absence de rigueur, conduisant à ce que personne ne sache plus vraiment « qu'est-ce qui coûte quoi ». Elles apparaissent comme LA variable d'ajustement occulte permettant d'obtenir le résultat souhaité. Mais qu'elles soient aussi élevées traduit surtout un énorme dysfonctionnement dans l'organisation et la gestion de l'entreprise. Il manque une véritable optimisation organisationnelle, et pour compenser ce déficit, il est nécessaire d'augmenter les coûts. Celui sur la main d'œuvre étant « visible » et même partiellement contrôlable par le client, c'est le coût de la fourniture qui est anormalement margé.

Pour éviter que l'artisan joue sur ce levier relativement discret et très efficace de la marge sur les fournitures, tout en perdant totalement le contrôle de la réalité des coûts, **il faut que les professionnels réorganisent et optimisent le fonctionnement de leur structure.**

Il y a encore beaucoup trop de temps improductif et donc non facturable, de mode de fonctionnement coûteux, de pratiques inadaptées, ce dont l'artisan ne peut pas s'apercevoir puisqu'il a lui-même brouillé tous les signaux qui auraient pu l'alerter. Il s'ensuit que cette réorganisation générale peut assez rarement être menée seul par l'artisan qui ne dispose souvent pas de la clairvoyance nécessaire pour cela. S'il veut lutter contre tous ces désordres, il faut qu'il accepte d'apporter un regard critique sur son propre mode de fonctionnement.

A.2.5.2 Les temps improductifs

Les temps « improductifs » constituent peut-être la principale cause de dysfonctionnement identifiée. Il s'agit par exemple du temps excessif pour négocier et mettre au point les offres et les affaires. Ou bien du temps perdu lorsque le planning de travail est plein de « creux » improductifs (attendre chez le marchand de matériaux, rejoindre des chantiers trop éloignés, rentrer au dépôt à 15h, etc).

Cette observation est banale, mais elle gangrène la plupart des artisans. Un travail considérable doit donc être fait pour traquer ces moments où « on perd son temps », où « on ne fait pas ce qu'on devrait faire », où « on fait à contretemps », où « on n'a plus rien à faire alors que la journée n'est pas terminée », où « on passe trop de temps », etc. Une autre organisation beaucoup plus rigoureuse doit s'imposer.

A.2.5.3 Trop de personnel improductif

ANNEXE A

Exemple de cette entreprise de 4 personnes dont 1,5 sont improductives (secrétariat, devis, etc) : le rapport improductifs/productifs est beaucoup trop important. Ce mauvais équilibre « des forces » constitue l'un des points les plus faibles des artisans, par comparaison à des entreprises de plus grande taille, très structurées et très organisées. Il pourrait être avantageusement rééquilibré en embauchant plusieurs personnes à la production. Mais, de manière récurrente les petites entreprises (moins de 10 personnes) refusent catégoriquement d'embaucher, au double motif qu'on ne trouve plus de jeunes compétents (les artisans parlent de la génération « footballeur » : gagner beaucoup sans rien faire), et qu'en cas de baisse de l'activité on ne peut pas débaucher. L'artisan se transforme alors en homme à tout faire, débordé en permanence et stressé, incapable de respecter ses engagements. Le résultat est un engorgement de l'activité : les délais passent à 6 ou 8 mois (d'où un risque de perdre des clients). Rappelons aussi que 68 % des entreprises du bâtiment n'ont pas de salariés. Pour elles, la part de temps improductif de l'artisan est considérable et un rééquilibrage s'impose.

Il faut noter que si cette volonté de ne pas embaucher n'évolue pas, il sera difficile d'affirmer que la rénovation créera de l'emploi. Ou alors il ne faudra pas passer par l'artisanat...

A.2.5.4 Le travail mal fait

Au titre des dysfonctionnements et de l'augmentation des coûts, et donc des marges, il y a le travail mal fait. Il est refusé par le client ou le maître d'oeuvre et il faut revenir pour refaire. Mais nous observons aussi une variante de ceci : le travail pas tout à fait terminé. Nombreux sont les artisans qui quittent leur chantier sans avoir tout à fait terminé leur ouvrage. Nous sommes donc obligés de les faire revenir, d'où des coûts supplémentaires qui auraient pu être évités par une meilleure organisation, et des clients souvent mécontents des délais réels du chantier....

A.2.5.5 L'inadaptation des techniques utilisées

Devant découper des panneaux de fibre de bois de 20 cm d'épaisseur, une entreprise s'y reprenait à deux fois parce qu'elle utilisait une scie dont la hauteur de coupe n'était que de 16 cm. Alors qu'il existe des scies beaucoup plus adaptées qui, travaillant comme un couteau de cuisine, permettent de faire la découpe en une seule fois.

Mais parfois, l'inadaptation technique a un caractère très pathétique dû à la vitesse d'évolution trop rapide du monde pour certains. Ainsi, un artisan menuisier qui nous a fourni un devis de menuiseries extérieures en bois à771 € HT/m²tableau (soit deux fois les prix courants). Devant notre étonnement il a expliqué qu'il les fabriquait lui-même. On est au cœur d'un vrai drame humain, car le temps où les fabrications industrielles se bornaient à offrir des dimensions standards et où les artisans menuisiers fabriquaient des menuiseries sur mesures est révolu. Aujourd'hui, les machines à commande numérique industrielles fabriquent n'importe quelle fenêtre quelles que soient ses dimensions, sans surcoût, et même à moindre coût, avec une perfection technique difficilement reproductible. L'artisan a beaucoup plus difficilement sa place en tant que producteur de menuiseries (certains y parviennent encore, mais c'est difficile pour eux). Il devient seulement poseur.... Son modèle économique change : il ne peut plus proposer de fabriquer des menuiseries. Il doit faire « du volume » de pose et multiplier les chantiers. Certains n'y arrivent pas vraiment, d'où les marges excessives qu'ils sont obligés de pratiquer sur la fourniture. L'artisan doit s'adapter aux évolutions technologiques et, ce faisant, il rend inutile son savoir-faire et perd tout ce qui a rendu son métier passionnant. C'est un drame humain.

A.2.5.6 Les petits artifices de présentation

Parfois, les raisons de la surestimation des coûts de fourniture pourraient presque se justifier. Un maçon nous disait par exemple que, dans la rénovation, il ne savait jamais ce qu'il allait vraiment trouver, et qu'il lui était difficile d'évaluer correctement son temps. Il « dopait » donc ses coûts de fourniture, ce qui n'était pas contrôlable par le client et lui permettait de ne pas trop se tromper sur le coût global. Tant qu'il n'y a pas d'excès dans cette approche, on peut l'accepter tout en regrettant que tout ceci se fasse au détriment de la transparence. On ne sait pas quel est le vrai coût et comment il se construit. La réalité des temps et des coûts serait le meilleur gage pour rétablir une confiance parfois quelque peu ébranlée entre les artisans et leurs clients. Sans aller jusqu'à un affichage des temps prévus sur les devis, l'affichage d'un coût de main d'oeuvre exact, construit sur des temps et des coûts horaires réels, plutôt que les coûts parfaitement arbitraires figurant la plupart du temps sur les devis (puisque c'est une obligation), constituerait un progrès important dans la restauration de cette confiance. En revanche, préciser les temps exacts dans le devis pourrait amener certains clients procéduriers à contrôler et à se retourner contre les artisans lorsque ça les arrange. Mais il faudra rappeler la règle concernant les devis : il s'agit de prix forfaitaires qu'en principe, sauf demande supplémentaire du client, on ne peut modifier dans un sens ou dans un autre.

A.2.5.7 L'effet des prix publics

La dérive des coûts de fourniture trouve aussi son origine dans une pratique semble-t-il spécifiquement française, aux dires de fournisseurs étrangers : les prix publics dans le bâtiment. Tous les fournisseurs ont un tarif dit « de base » à partir duquel ils consentent des remises aux professionnels qui dépendent des quantités commandées. Ces remises sont relativement limitées lorsqu'elles sont exprimées par rapport à ce tarif de base (environ 15 % au maximum pour de grosses quantités). Mais les fournisseurs sont également obligés (par la loi) de publier un tarif dit public, peut-être destiné à la vente en direct à des non professionnels. Ce tarif est beaucoup plus élevé que le tarif de base (souvent de 60 à 100%). Et les remises aux artisans sont exprimées en France plus souvent à partir du tarif public. C'est ainsi qu'un chauffagiste peut avoir une remise (sur le prix public) de 40, voire 50 % sur certains de ses matériels. Et dans son devis, il fait figurer le prix public de la fourniture (que le client peut vérifier sur internet par exemple)... D'où une première marge très surévaluée qui fausse d'emblée les coûts. Les prix publics créent une vraie confusion dans le domaine du bâtiment, et on peut avancer que leur suppression constituerait un vrai progrès pour la maîtrise des coûts. On peut aussi se demander pourquoi un particulier se rendant chez un marchand de matériaux, qui vend essentiellement à des artisans avec des prix remisés, serait obligé de payer 25 ou 50 % de plus que les artisans, fournissant ainsi au marchand de matériaux un bénéfice supplémentaire qu'il n'attendait *a priori* pas (puisque ses clients sont des artisans) et qui n'a surtout aucune raison d'être et aucune justification. On peut proposer de simplifier ce dispositif, qui n'introduit que de la confusion, en remplaçant le prix public par le tarif dit de base à partir duquel chacun disposera d'une remise, en fonction des quantités qu'il commande, qu'il soit particulier ou artisan.

A.2.5.8 Le cas des salaires excessifs

Enfin, on ne peut pas exclure l'hypothèse que ces marges excessives traduisent un niveau de salaire très supérieur au salaire moyen, ou que le but de l'artisan sur une opération précise soit de gagner beaucoup d'argent. Mais ces approches ne sont pas vraiment compatibles avec les budgets de la rénovation performante.... On reviendra sur cet aspect au § A.4.4.

A.3 Le refus de la concurrence

A.3.1 Le constat

Les discussions, toujours très amicales, que nous avons eues avec les artisans nous ont permis de découvrir l'esprit avec lequel ils évoluaient dans un monde dont les règles de fonctionnement nous ont parfois surpris.

Dans le contexte hyper concurrentiel qui est le nôtre, il est surprenant d'entendre le patron d'une société d'une quinzaine de personnes déclarer qu'il ne répond jamais à un client s'il n'est pas seul à répondre (il ne répond donc à aucun appel d'offres). Ceci révèle la caractéristique d'un artisanat évoluant fréquemment dans un univers relativement clos (notamment hors des villes), avec des clients qui lui sont fidèles depuis plusieurs générations (la fidélité se perpétue de père en fils) et qui ne connaît pas la concurrence et ne conçoit pas vraiment d'entrer dans ce jeu « car faire un devis est très chronophage ». Cette approche ne plaide évidemment pas pour une baisse des coûts. Il est d'ailleurs arrivé plusieurs fois que, dans le cadre du dispositif DOREMI, contrairement à la règle qui y a été instaurée, un particulier fasse faire d'autres devis et que les prix proposés soient inférieurs à ceux des artisans DOREMI. Il faut alors tenter d'expliquer pourquoi cet écart. Mais il est arrivé plusieurs fois qu'il n'y ait pas de bonnes raisons.... et que l'offre alternative soit objectivement meilleure.

Il est probable que dans les grandes villes, ce phénomène n'existe pas ou peu. Mais hors des villes, on évolue avec cette idée un peu particulière selon laquelle il n'y a qu'un seul prix pour réaliser une tâche : soit on peut payer, soit on ne peut pas. Mais négocier n'est pas une alternative.

Nous nous sommes aussi aperçus que bon nombre d'artisans ne connaissaient pas les prix pratiqués par leurs concurrents. Lors des réunions d'optimisation des devis, nous leur communiquons les prix moyens observés pour chaque tâche, et ils sont nombreux à nous dire que cela les intéresse vraiment car ils ne savent pas se situer par rapport aux autres.

Cette relation étonnante à la concurrence nous paraît un vrai frein à la baisse des coûts. Les artisans qui ne sont pas encore rodés à la concurrence doivent s'inscrire rapidement dans cette logique qui, si elle n'est pas confortable et nécessite plus de temps, reste la meilleure façon d'améliorer ses offres et de signer des marchés. Bien sûr, comme dans tous les secteurs d'activité il existe un risque de dégradation des prestations. Mais le bon professionnel saura souvent expliquer pourquoi sa proposition est un peu plus chère....

A.3.2 Action d'amélioration n°5 : inscrire les artisans dans la concurrence

La concurrence n'est pas agréable, chacun peut en convenir, mais c'est un moyen relativement efficace de faire en sorte que les prix restent raisonnables.

Le caractère coûteux de l'élaboration des devis n'est pas propre aux artisans. De nombreuses professions sont confrontées à cette règle et passent souvent encore plus de temps que les artisans à élaborer leurs offres de prix, avec souvent des dossiers administratifs extrêmement lourds à produire. L'argument des artisans n'est donc pas recevable et il faut que ceux qui n'ont pas encore accepté le principe de la concurrence s'y préparent rapidement. Ils risquent de disparaître à court terme.

En acceptant la concurrence, ils s'inscriront dans une recherche « du meilleur prix ».

Mais au-delà de l'argument un peu simple selon lequel faire un devis coûte cher, pourquoi y a-t-il peu de mise en concurrence des artisans, et pourquoi ceux-ci sont-ils si peu enclins à accepter la concurrence ? C'est d'abord une question culturelle. La concurrence n'est pas une approche naturelle. Et chacun cherche donc à l'éviter. Mais les particuliers, et donc la demande, n'est pas non plus très active sur ce terrain, chacun d'entre eux se contentant souvent d'un seul devis, celui de l'artisan auquel a toujours fait appel la famille. Enfin, pour les particuliers qui tenteraient l'expérience, il faut reconnaître que le résultat est parfois très déconcertant vu les plages considérables dans lesquelles varient les prix proposés. Ce phénomène n'est pas propre à la rénovation des maisons individuelles, et on le rencontre sur les opérations de très grosse taille. Mais autant un maître d'oeuvre a les moyens de comprendre, autant un particulier perçoit ces différences comme quelque chose de parfaitement incompréhensible lui laissant penser qu'il ne dispose pas quant à lui des moyens de sélectionner la meilleure offre.

La recommandation que l'on peut faire est d'inciter les particuliers à systématiquement mettre les artisans en concurrence lorsqu'ils veulent rénover leur logement. Tous les messages publicitaires sur le sujet, tous les documents écrits en direction des particuliers, devraient comporter ce conseil. Quant aux artisans, qui ne sont pas, dans leur immense majorité, adhérents d'une organisation professionnelle, il est assez difficile de les toucher, sauf peut-être à travers une coopération pas toujours très facile avec les Chambres de Métiers. Mais le message à leur faire passer est le même, à savoir que la concurrence est un élément essentiel du bon fonctionnement de l'économie.

A.4 Les causes de dépassement des coûts qui doivent disparaître

A.4.1 Le manque de pertinence de certaines réponses techniques

Dans le dispositif DOREMI nous invitons les artisans lors de la première visite chez un client potentiel, à évaluer rapidement, par ratio, le coût des travaux en le mettant en perspective avec l'ensemble des aides dont peut bénéficier le propriétaire, auquel on ajoute éventuellement un apport de trésorerie supplémentaire dont il pourrait disposer. Ceci délimite à peu près le périmètre du budget de l'opération. Il est probable que le propriétaire dispose d'un peu plus de moyens que ceux qu'il affiche, mais l'expérience a montré que cette marge de manoeuvre n'était pas très significative. Mieux vaut donc chercher à se « caler » dans cette enveloppe budgétaire.

Pour réussir à « entrer » dans ce budget, il faut appliquer une stratégie de « bon sens » qui s'appuie sur des principes simples qui font souvent défaut aux offres que nous avons analysées :

- 1 - rechercher des solutions techniques répondant aux problèmes posés,
- 2 - rechercher des solutions techniques adaptées au budget du client.

Trois exemples à titre d'illustration :

- on observe en général un écart de prix au m²_{Shab} d'environ 100 € HT entre une isolation par l'extérieur (enduit sur isolant) et une isolation par l'intérieur. Lorsque le client a un budget contraint, il ne paraît pas très utile de faire un chiffrage complet de la solution ITE ! On sait que seule l'ITI sera éventuellement possible. Pourtant, les groupements s'obstinent souvent à proposer une solution trop chère. Ils doivent ensuite faire un second chiffrage, d'où du temps perdu, un relatif désappointement du client, et une augmentation discrète des frais généraux....

- Une chaudière automatique à granulés de bois n'a que des avantages, à l'exception d'un inconvénient majeur : elle coûte 12 à 15 k€. A elle seule elle obère le budget de la rénovation. Sauf dans le cas d'un client aux ressources abondantes, ce n'est pas une solution que l'on peut et que l'on doit proposer de façon courante.... Il faut que les chauffagistes anticipent l'effet d'une telle proposition dans le résultat final, et acceptent de chiffrer une solution technique certainement moins parfaite, mais plus compatible avec le budget.

■ Nous avons souvent observé un goût de la perfection chez les artisans lors des visites d'état des lieux : ils ont beaucoup de mal à remettre en place des matériaux existants déposés à l'occasion des travaux. Pour eux, c'est l'occasion de changer les tuiles, les descentes EP, les chéneaux, etc. Ce changement s'impose parfois. Mais dans la plupart des cas, il ne conduira qu'à alourdir les devis inutilement et à les porter hors du budget finançable. Là aussi une dose de pragmatisme doit s'imposer, et la recherche bien compréhensible de la perfection doit s'effacer.

Lors de l'optimisation des devis (voir Chapitre 4), après la visite d'état des lieux et en préparation de l'offre au client, nous avons souvent dû ramener les artisans à une certaine réalité en leur demandant de mieux adapter les solutions techniques qu'ils proposaient. Cette absence de pertinence qui peut parfois se rencontrer dans un groupement lui est souvent fatale : on a ainsi vu un groupement faire une première offre mal calibrée à 766 € HT/m²hab. S'il avait proposé ce montant au client il aurait perdu l'affaire. Après des discussions très constructives et un redimensionnement de l'offre, le prix a atteint...386 € HT/m²hab. Et l'affaire s'est réalisée.

Nous estimons que la pertinence des solutions proposées est souvent le premier poste de réduction des coûts dans un devis. Et ceci n'engage en rien la réduction des marges commerciales.

A.4.2 L'absence d'expérience dans un domaine nouveau

Les opérations qui ont été suivies dans le cadre du dispositif DOREMI ont été des « premières » pour un bon nombre d'artisans. Les menuisiers ont dû apprendre à se coordonner avec l'artisan réalisant l'isolation murale (intérieure ou extérieure), celui-ci a de son côté souvent fait preuve d'une relative improvisation, et la qualité de la ventilation mécanique double flux n'a jamais été au niveau technique où elle aurait dû être, à chaque fois par manque totale d'expérience et bien souvent de formation.

En soi ces constats sont certes regrettables, mais ils ne figent pas les choses dès lors que chacun prend conscience de ses lacunes et adopte les dispositions qui s'imposent pour y remédier.

En revanche, la conséquence immédiate la plus directe est l'impact négatif sur les coûts. Celui qui ne sait pas très bien la « marche à suivre » se protège par une surestimation des temps qu'il compte passer et par le prix de son offre. Pour certains le calcul est même le suivant : « à ce prix là, si ma proposition est acceptée, je n'ai rien à perdre tellement ma marge de sécurité est importante. Je me débrouillerai toujours ». Mais ce n'est pas avec ce type d'approche empirique que l'on est compétitif, même s'il s'agit d'une situation transitoire appelée à rapidement évoluer avec l'acquisition de l'expérience.

L'absence d'expérience est une des causes fortes de dispersion des coûts (il y a ceux qui l'ont et ceux qui ne l'ont pas) et de surestimation de ceux-ci. Mais la « courbe d'apprentissage » devrait rapidement produire ses effets et on devrait voir les coûts s'infléchir progressivement (voir § A4.5).

A.4.3 Les pratiques douteuses

Au cours de nos analyses, nous avons pu mettre en évidence des pratiques assez contestables qu'on aimerait voir rapidement disparaître. Elles sont le fait d'une minorité, heureusement, mais il est nécessaire de relater ce qui a été observé, ne serait-ce que parce que cela explique certains coûts anormalement élevés.

■ les tromperies discrètes

Contrairement à certaines autres fournitures, les prix des isolants de marque ne font pas partie des produits pour lesquels les artisans obtiennent des écarts importants à l'achat. On peut donc être surpris lorsqu'un isolant est vendu 50% plus cher que d'habitude. C'est le fabricant, que nous avons interrogé sur des questions de mise en œuvre, qui nous a fait part de sa surprise concernant le prix pratiqué par l'artisan (membre, et même militant, d'une grosse fédération professionnelle). Celui-ci à qui nous avons alors demandé copie du devis de son fournisseur, nous a renvoyé un devis daté du jour même, avec un prix réduit de moitié, en nous expliquant que son grossiste s'était trompé et lui avait appliqué... le prix public au lieu d'appliquer la marge habituelle (il s'agit quand même d'une entreprise comptant 25 personnes et donc aguerrie au prix des isolants). Une telle explication ne peut évidemment convaincre personne. La pratique n'est pas admissible. Les tromperies volontaires de ce genre ne sont pas nombreuses, mais elles créent un tort à la profession, surtout lorsqu'elles émanent de professionnels militant dans des organisations professionnelles...

Mais cette entreprise nous a surpris pour une autre raison : son devis ne comportait qu'un seul prix, en bas à droite de la dernière page. Comme nous réclamions les prix unitaires (qui sont, rappelons-le, une obligation réglementaire, voir § 4.3), il nous fut répondu que « cela n'était pas des éléments qu'on envoie

dans la nature (sic) » tout en se demandant « s'il y avait un intérêt dans le cas précis (re-sic) » ! Difficile de mettre un client en confiance sur de telles bases.

Inutile de dire que cette société est immédiatement intervenue au niveau de sa fédération professionnelle pour dire que l'approche de suivi des coûts développée dans le dispositif DOREMI était inacceptable et n'avait pas de raison d'être...

■ les erreurs de métrés

Tous les devis comportent, pour chaque article, un métré et un prix unitaire. Mais il n'arrive à l'esprit d'aucun client de contrôler les métrés. Ce serait pourtant une initiative très intéressante.

Surpris par l'importance de la surface de paroi extérieure indiquée dans un devis d'ITE (avec quelques ratios rapportant la surface de plancher et la surface de murs, on peut très rapidement voir les anomalies un peu fortes), nous avons fait part à l'artisan de notre étonnement. Il nous a promis de retourner sur place pour vérifier. Ce faisant, la surface des parois extérieures est passé de 398 à 256 m² (valeur encore un peu forte malgré tout...). Il avait surestimé de près de 60 % la valeur réelle des parois extérieures !!!! Son explication ? « J'avais fait les métrés d'après des photos ». Explication assez peu crédible s'il en est, cherchant à justifier une méthode par ailleurs difficile à accepter....

Ce même artisan facturait également l'ITE (enduit sur polystyrène) à 145 € HT/m². Nous lui avons suggéré de ne pas dépasser les prix maximum habituellement constatés, à savoir 120 € HT/m², si bien qu'avec ces deux dispositions, le montant du devis est passé de 57 710 € à 30 720 € HT.

Le calcul d'un métré ne donne jamais deux résultats identiques lorsqu'il est effectué par deux personnes différentes. Mais les écarts alors observés ne sont que de quelques pourcents. Une erreur de 60 % n'est pas une erreur anodine. Soit l'artisan qui la commet veut sciemment tromper son client qui, la plupart du temps, n'est pas en capacité de faire la vérification, soit il est relativement incompetent car s'il est permis à chacun de faire des erreurs, il n'est pas concevable de ne pas s'en apercevoir à temps lorsqu'on est un professionnel digne de ce nom.

Proposition : Les erreurs de métrés sont beaucoup plus fréquentes qu'on l'imagine et on peut estimer qu'elles sont en moyenne de 10% (curieusement plutôt à la hausse). Une amélioration des pratiques serait vraiment nécessaire. Les quantités indiquées dans les devis doivent être incontestables et transparentes. Aucun particulier ne contrôle les métrés, ce qui rend d'autant plus inacceptables les surestimations sur ce poste. Certains se justifient en évoquant les chutes de matières premières ou les arrondis de calcul, mais ce n'est guère convaincant.

Le moyen le plus simple de restaurer la confiance et de ramener les coûts à ce qu'ils devraient être, serait de produire obligatoirement une note de calcul (très courte et même manuscrite s'il faut) en appui des devis pour tous les métrés dont les coûts associés représenteraient par exemple plus de 20 % du montant total du devis.

A.4.4 Le salaire de certains artisans

Nous n'avons jamais cherché à aborder le sujet du salaire des artisans lors de nos discussions sur l'optimisation des devis, car le sujet ne nous a pas semblé faire partie de nos prérogatives et une telle pratique aurait paru, à juste titre, plutôt déplacée dans le cadre de notre mission. Mais ce thème s'est présenté plusieurs fois à d'autres occasions, et toujours sur l'initiative d'artisans eux-mêmes.

Il est probable qu'il en va du salaire des artisans comme de celui d'un tas d'autres professions : certains vivent bien, et d'autres connaissent des difficultés....

Mais il nous a été rapporté à plusieurs reprises l'existence de salaires mensuels de l'ordre de 8.000 € net pour des artisans dirigeant des entreprises de 4 à 20 personnes, faisant de l'ITE ou plus couramment des menuiseries extérieures. Les menuisiers sont souvent visés, même s'ils ne sont bien sûr pas tous concernés. Par ailleurs, une grande marque de menuiseries de rénovation a retenu notre attention pour deux raisons :

- à un artisan travaillant dans DOREMI qui lui demandait combien il devait prendre pour la pose d'une fenêtre en rénovation, la réponse fut : 300 € HT (ce qui fait quand même 7h de travail, soit une fenêtre par jour !!!!),
- elle affirme que pour tous ses poseurs agréés, le revenu mensuel se situe entre 8 et 15.000 €

Tout ceci mérite d'être confirmé, mais ce ne sont pas certains signes plus ou moins ostentatoires de richesse que l'on rencontre sur les chantiers qui vont accréditer la thèse contraire.

Chacun peut bien sûr se fixer le salaire qu'il veut. Et cela peut être 10.000 € par mois. Mais pour pouvoir ensuite expliquer que les coûts sont incompressibles, que l'entreprise sera mise en péril si on les baisse, il faut pouvoir à notre sens légitimer de tels niveaux de salaire. Et pour cela, il suffit de se comparer aux autres salaires de la société française. Peu de métiers permettent d'atteindre des revenus mensuels de

ce niveau : un vétérinaire débutant après 8 ans d'étude gagne 2 500 €/mois (salaire fixé par la convention collective des vétérinaires appliquée pratiquement à tous les vétérinaires salariés), un médecin généraliste gagne en moyenne en France 6 664 €/mois et un ministre 9 940 €/mois, un médecin en secteur hospitalier 5 699 €, un professeur d'université 4 580 €². Tous ces métiers sont des métiers à forte responsabilité nécessitant de longues années d'étude préalables.

Quand la structure est de petite taille, le salaire du dirigeant a bien sûr un impact majeur sur le coût des prestations. Or la structure de l'ensemble des entreprises du bâtiment, en incluant les auto-entrepreneurs, fait apparaître que 68,2 % des entreprises n'ont aucun salarié, et que seulement 27,4% ont entre 1 et 9 salariés³. Seules 4,4 % des entreprises ont dix salariés et plus. Ces chiffres montrent que dans l'immense majorité des cas, le salaire du dirigeant d'une entreprise artisanale a mécaniquement un impact majeur sur les prix que cette entreprise pratiquera. Comme le coût horaire ne peut pas faire apparaître certains salaires un peu extravagants, ce sont les fameuses marges sur la fourniture qui permettent de compléter.

Cette question du salaire des artisans est évidemment délicate, et elle ne touche bien évidemment pas toutes les entreprises. Mais on ne peut pas évoquer éternellement la mise en péril des entreprises quand l'exigence d'équilibre est placée sur des bases qui restent relativement contestables.... Il serait souhaitable que ce sujet soit mis à plat afin de pouvoir progresser de façon plus sereine sur cette question des coûts.

Enfin, les différences de prix observées entre les entreprises de grosses tailles (mais sur des chantiers plus importants que la maison individuelle) et les entreprises artisanales (de très petites tailles) trouvent là une explication. A titre d'exemple, les menuiseries PVC fournies/posées valent alors entre 150 et 250 € HT/m²_{tableau} (contre 280 jusqu'à 450 € HT/m²_{tableau} pour les artisans), l'ITE en polystyrène enduit peut valoir 48 € HT/m² sur les très gros chantiers (effet d'échelle) mais vaut couramment 60 à 70 € HT/m² maximum (contre 90 à 120 en moyenne pour les artisans), etc.

Même si ce marché nouveau et de très grande ampleur de la rénovation est *a priori* destiné aux artisans, la question des coûts en restera l'élément central, et l'Etat ne mettra jamais en place une ingénierie financière (subventions, prêts bonifiés) surdimensionnée. A chacun des acteurs de ce futur marché de prendre ses responsabilités et de faire en sorte que les conditions d'acceptabilité de son existence soient requises.

A.4.5 Les vertus de la « courbe d'apprentissage »

Tous les entrepreneurs innovants connaissent le phénomène. Lorsqu'on se lance dans une activité nouvelle, on élabore une première offre qui est construite sur une grande série d'hypothèses, notamment sur le temps nécessaire, sur les problèmes techniques que l'on pense rencontrer et qu'on ne sait pas toujours résoudre, etc. Mais dès la première opération réalisée, le bon gestionnaire de projet récupère d'importantes informations sur tous ces paramètres qu'il ne maîtrisait pas la première fois. Il apporte des réponses techniques aux difficultés qu'il a rencontrées, et surtout il cherche à résoudre les problèmes différemment, par une autre approche qui pourrait apporter une très grande simplification. Il va aussi chercher à adapter son outillage, quitte à en fabriquer un spécifique.

Au fil des opérations qu'il va réaliser, il va améliorer ses temps d'intervention, parce que les différentes actions deviendront automatiques, et les gestes seront efficaces et rapides.

Le résultat de cette approche d'innovation se traduit par une constante baisse du prix de revient des opérations. L'entrepreneur peut alors soit augmenter son bénéfice et travailler à coût constant, mais dans ce cas, il faudra qu'il se méfie de ses concurrents, soit répercuter sur son prix de vente toutes les améliorations qu'il aura capitalisées. C'est cette solution qui est le plus souvent adoptée.

Cette baisse des coûts consécutive à l'expérience et la pratique est souvent baptisée la « courbe d'apprentissage ». Elle existe partout, et on ne voit pas pourquoi la rénovation des maisons individuelles y échapperait. Mais elle a un prix car elle suppose un effort de chacun et une intelligence dans l'action pour créer une convergence d'orientation....

A.5 Les causes de dépassement des coûts de caractère irrationnel pour le particulier

² Source : Le journal du net - <http://www.journaldunet.com/business/salaire> - Citant lui-même ses propres sources.

³ Source : Les chiffres clés 2015 – Capeb

A.5.1 La différence entre Régions riches et Régions modestes

Les prix d'un service ne relèvent pas d'une constante nationale. La même prestation ne vaut pas la même chose en région Ile de France ou au fond de la Creuse.

On observe que plus une région est « riche », plus les prix sont élevés. On connaît le phénomène pour la région parisienne (la plus chère de toute la France), pour la région lyonnaise (et toutes les périphéries de grandes villes). Mais la Région Alsace est aussi une région riche (activité industrielle soutenue, existence d'une activité salariée transfrontalière) ou le niveau de prix de certaines prestations est surprenant. Curieusement, cette « inflation » n'est pas homogène. C'est par exemple en Alsace que les prix de l'ITE (polystyrène enduit) sont les plus raisonnables (90 € HT/m²), probablement parce que, sous l'influence allemande depuis 40 ans, cette technique s'y est développée depuis longtemps. Mais c'est aussi en Alsace que les prix de la ventilation et du chauffage sont beaucoup plus élevés qu'ailleurs, sans aucune justification particulière. Certes le matériel posé est plutôt allemand, mais ceci est une caractéristique assez répandue en France. Le processus d'optimisation des coûts n'est peut-être pas encore parfait en Alsace dans le dispositif DOREMI, ce qui peut constituer également une explication, et en moyenne l'écart global de prix pour une rénovation entre l'Alsace et la Drôme/Ardèche est de 30,5 % (+ 124 € HT/m²_{Shab}).

Mais pourquoi les régions riches seraient-elles plus chères ?

Il n'y a pas de grandes différences sur le coût de production : la prestation est la même, l'achat du matériel est identique, seul le coût de la main d'œuvre (en supposant que les salaires soient plus élevés) peut être un peu plus important. Les artisans des grandes villes évoquent des coûts de fonctionnement plus élevés : la location de leurs locaux, leurs salles d'exposition, etc. Mais tous ces facteurs ne justifient pas l'augmentation de 50 ou 100% des coûts que l'on constate sur certains postes.

Les explications seraient d'ordre économique : en contexte de concurrence imparfaite, le producteur a la possibilité de fixer son prix en fonction de la disposition à payer de son client⁴. Là où les clients sont riches (disposition à payer plus élevée), on pratique des prix plus élevés, et ce quel que soit le prix de revient. Un autre effet économique pourrait jouer un rôle si par exemple la demande était supérieure à l'offre. S'agissant strictement de la rénovation ce n'est évidemment pas le cas, mais les artisans n'interviennent pas que sur de la rénovation globale et nous ne disposons pas d'éléments suffisants pour savoir s'il existe localement une demande sectorielle très élevée.

Sur ces territoires, les aides ne seront pourtant pas différentes de celles existant dans le reste de la France. Il s'ensuit que, si les artisans veulent accéder au marché de la rénovation qui pourra leur apporter beaucoup de travail, il faudra qu'ils modifient leur logique économique et leurs pratiques. C'est en tout cas ce qu'on observe, notamment en Alsace où les prix trop élevés constituent un blocage à la prise de décision des particuliers.

A moins que, comme évoqué dans le dernier alinéa du § 3.1.3, des sociétés « tous corps d'état » spécialisées en rénovation se créent et décident d'intervenir avec des méthodes de gestion plus pertinentes conduisant à un décollage du marché par réduction des coûts proposés.

A.5.2 Le coût dans les grandes villes

Les villes sont les zones les plus riches de chaque région, et les phénomènes observés précédemment sont encore accentués.

Parmi les arguments spécifiques avancés par les artisans pour justifier des coûts plus élevés, il y a les temps de déplacement dus à la paralysie du trafic, ce qui n'est pas forcément exact car en « campagne » les artisans travaillent loin de chez eux, et roulent donc beaucoup.

A.6 Les causes inévitables de dépassement des coûts

On ne peut nier que chaque bâtiment, chaque maison individuelle, a des particularités qui peuvent avoir une incidence sur le coût des travaux. Mais *a contrario*, il n'existe pas de maisons où tout se déroule sans connaître le moindre problème. Il s'ensuit que, hormis la maison cumulant toutes les singularités et autres difficultés, tous les cas traités ont en moyenne le même nombre de difficultés plus ou moins inattendues. Le cas de la maison compliquée n'est donc pas à exclure, et ses travaux seront effectivement plus chers, mais il n'est pas très fréquent.

⁴ En concurrence pure et parfaite, le prix de vente est égal au coût de production marginal.

A.7 Le rôle pervers du CITE et des aides publiques sur les prix

A.7.1 Constat

D'après un récent rapport de la Cour des Comptes⁵, en 2015, le taux réduit de TVA pour les particuliers a coûté 1,12 MD € à l'Etat, l'ECOPTZ 0,11 MD €, le CITE 0,9 MD € (et 15 MD € depuis sa création en 2015) sans que l'efficacité de celui-ci soit vraiment avérée, contrariée par des effets d'aubaine.

Ces aides n'ont pas été conçues de façon suffisamment cohérente entre elles si bien qu'elles présentent un certain nombre de lacunes que les professionnelles ont su exploiter. Il manque en effet, à notre avis, une portée globale à ces aides qui, pour la plupart d'entre elles, peuvent être mises en oeuvre pour l'exécution de petits travaux sans grande importance et sans conséquence notable sur l'amélioration de l'efficacité énergétique. Ce faisant, les plafonds de chacune d'entre elles ne sont *a priori* pas atteints, ce qui permet aux artisans d'augmenter leurs coûts du montant de l'aide dont bénéficiera le particulier, tout en restant dans le plafond dont celui-ci pourra bénéficier.

Le CITE a d'ailleurs une particularité que beaucoup d'artisans ont identifiée : il ne s'applique à la main-d'oeuvre et à la fourniture que pour l'isolation thermique des parois opaques, et seulement à la fourniture pour tous les autres travaux, même si la pose de ceux-ci doit être exécutée par un professionnel RGE. Il s'ensuit que cette disposition va favoriser la surestimation des prix de fourniture au détriment des coûts de main-d'oeuvre. C'est bien ce qu'on observe, même si selon nous la sous-estimation des coûts de main-d'oeuvre tient en bonne partie à la mauvaise connaissance du coût réel de l'heure. Ce faisant, ce dispositif conduit de lui-même les artisans à modifier la logique de construction de leurs coûts, ce qui les amène, comme on l'a vu, à ne plus savoir exactement comment celui-ci est réellement constitué. Et donc à ne plus savoir comment agir pour le maîtriser.

Prenons l'exemple d'une maison comportant 15 m² de menuiseries extérieures et occupée par une personne seule. Le coût objectif, à 320 € HT/m²tableau, est de 4.800 € HT, soit 5.064 € TTC. Le plafond de travaux étant à 8 000 € TTC, l'artisan facturera sa prestation par exemple 7 500 € TTC, avec 6 500 € de fourniture et 1000 € de pose (soit un coût réel au m² de 500 € TTC, qui est bien ce qu'on observe souvent). Sur ce montant le particulier recevra un crédit d'impôt de 1950 € ramenant son prix réel à 5 550 € TTC, qui est un peu plus élevé que le vrai coût de la prestation. Ainsi, l'aide de l'État ne bénéficiera pas du tout au particulier et ira intégralement à l'artisan.

Le même exemple peut être pris avec le remplacement d'une chaudière. Le coût réel du remplacement d'une chaudière gaz à condensation varie de 2500 à 3300 € hors taxes (dont 800 à 1000 € de pose). Nous en avons vu proposée à 8 007 € HT (avec une main d'oeuvre de 900 € HT). Le montant de la fourniture reste à l'intérieur du plafond du CITE (7.498 € TTC) si bien que le particulier touchera 2.250 € ramenant son coût réel à 6.200 €, somme déjà sensiblement plus élevée que le vrai coût de la prestation. Le résultat est le même que précédemment : le particulier ne bénéficie en rien du crédit d'impôt qui est intégralement récupéré par l'artisan.

Le caractère un peu pervers du dispositif, qui peut parfaitement fonctionner pour des travaux isolés, ressurgit dans les projets de rénovation globale qui devraient en réalité être les seuls bénéficiaires d'aides financières importantes. En effet, l'artisan qui a pris l'habitude de sur-chiffrer son matériel à l'occasion de travaux ponctuels remet une offre similaire dans le cadre d'une rénovation globale ce qui grève immédiatement le coût de cette rénovation et la place hors de portée du budget disponible. Lorsqu'on explique cela aux artisans concernés, leur réflexe immédiat est de vouloir se retirer des projets de rénovation globale qui sont beaucoup moins intéressants pour eux. Mais il arrive qu'ils se maintiennent néanmoins dans le groupement, et l'offre, trop coûteuse, est alors refusée par le particulier.

D'une certaine façon, la principale source de financement de la rénovation, l'ECOPTZ, peut conduire au même type de dérive puisque la réalité du coût des prestations n'est pas contrôlée, et deux artisans satisfaisant par exemple le changement de 50 % des menuiseries extérieures d'une part et le remplacement de la chaudière d'autre part, peuvent parfaitement faire à eux deux une offre globale inférieure au prêt maximum de 20 000 € disponibles pour deux bouquets. Le client, satisfait de bénéficier d'un prêt sans intérêt, acceptera de payer un montant de travaux supérieur à ce qu'il aurait dû en l'absence de toute aide.

Enfin, la réduction du taux de TVA est une disposition que les artisans n'ont pas de moyen de détourner. On observe plutôt qu'ils ont tendance à utiliser le taux de 10% plutôt que celui de 5,5 % lorsqu'ils ont un doute, car en cas d'erreur, ce sont eux qui doivent compenser la différence.

A.7.2 Proposition d'amélioration

⁵ Cour des Comptes – « L'évaluation de l'efficacité des dépenses fiscales relatives au développement durable » - Novembre 2016

ANNEXE A

Les principales critiques que l'on peut adresser aujourd'hui au dispositif de financement de la rénovation énergétique, porte d'abord sur sa complexité dans sa globalité, sur la multiplicité des aides diverses, sur leurs spécificités et sur les interactions complexes qu'elles ont entre elles.

Mais, partant d'une philosophie de la rénovation par étapes, elles ont aussi mis en place un dispositif visant à faire de petits travaux, ce qui a conduit comme on vient de le voir à des dérives importantes annulant en grande partie les aides réelles aux particuliers et réduisant la capacité de ceux-ci à investir dans encore plus d'économies d'énergie.

La principale disposition à mettre en oeuvre consisterait donc à construire un dispositif d'aide qui soit **infiniment plus simple** (une seule aide par exemple), et qui, pour être efficace, ne soit accordé qu'aux opérations de rénovation globale, elle seule pouvant apporter des résultats en rapport avec les objectifs d'économies d'énergie fixés dans la Loi de Transition Énergétique.

Bien sûr, comme c'est le cas actuellement, les équipements et matériels susceptibles de bénéficier d'aides devront posséder un niveau de performance élevé de manière à rendre efficace le dispositif.

Mais pour éviter toute dérive sur les coûts, nous suggérons, comme le fait actuellement le CITE pour l'isolation thermique des murs par l'intérieur (100 € TTC/m²) ou par l'extérieur (150 € TTC/m²), d'imposer des prix plafonds à chaque type de prestation. Plafonner un prix revient à ne pas toujours financer, ou subventionner, la totalité du coût réel d'une prestation, ce qui impose aux particuliers de disposer d'une source de financement complémentaire (de l'épargne par exemple). Mais en revanche cela garantit l'efficacité des aides publiques qui ne peuvent plus être détournées d'aucune sorte. Il est bien entendu que ces prix plafonds n'ont pas pour vocation d'être définis par les organisations professionnelles elles-mêmes. L'État devra trouver d'autres sources d'information indépendantes et plus objectives.

ANNEXE B : Prix unitaires observés en rénovation de maisons individuelles

Prix valeur août 2015

ANNEXE A

ISOLATION PAR L'EXTERIEUR

	Désignation	Maison indiv	Immeuble	Unité	Remarques
	Polystyrène enduit - R = 4,5 m ² C/W	100 à 125	60 à 80	€/m ² paroi	Ceci inclut l'échafaudage, les déplacements divers, les découpes d'appuis, etc
	Fibre de bois calée chevillée enduite - R = 4,5 m ² C/W	110 à 130	85 à 105	€/m ² paroi	Ceci inclut l'échafaudage, les déplacements divers, les découpes d'appuis, etc
	Ossature bois+fibre de bois enduite - R = 4,5 m ² C/W	130 à 150		€/m ² paroi	Ceci inclut l'échafaudage, les déplacements divers, les découpes d'appuis, etc
	Laine de verre sous bardage - R = 4,5 m ² C/W	--	150 à 240	€/m ² paroi	Ceci inclut l'échafaudage, les déplacements divers, les découpes d'appuis, etc
Dont :	Mise en place d'un échafaudage	5 à 8		€/m ² paroi	
	Lessivage haute pression de la façade	3,5 à 4,5		€/m ² paroi	
	Dépose et repose descente EP	30 à 35		€/ml	
	Enduit perméable à la vapeur sur isolant	27 à 50	30	€/m ² paroi	Souvent cher car sous traité. Prix observés sans intermédiaire : 27 à 30 €HT/m ²
	Sciage des appuis de fenêtres	10 à 15		€/ml	
	Piquage d'un enduit de façade	10 à 12		€/m ² paroi	

ISOLATION PAR L'INTERIEUR

	Désignation	Maison indiv	Immeuble	Unité	Remarques
	Polystyrène + placo collé - R=5	30 à 40	20 à 25	€/m ² paroi	
	Laine de verre + rail + placo - R=5	40 à 45	30 à 45	€/m ² paroi	
	Laine de bois + rail + placo - R=5	40 à 45		€/m ² paroi	
	Soufflage ouate cellulose entre caisson bois, habillage plâtre	65 à 80		€/m ² paroi	
	Ponçage et impression des plaques de plâtre	8 à 9		€/m ² paroi	
	Peinture 2 couches	8 à 14		€/m ² paroi	
Dont :	Ossature métallique et BA 13 seul + jointage 3 passes	22 à 32		€/m ² paroi	
	Laine de verre GR 32 mural	3,5+e*90		€/m ² paroi	Avec e en m. Exemple R=5, e= 0,16m. P = 3,5 + 0,16*90 = 18 €/m ²
	Film frein vapeur	8 à 9		€/m ² paroi	
	Déplacement des prises de courant et inter	8 à 10		€/m ² Shab	
	Déplacement des radiateurs	8 à 10		€/m ² Shab	
	Joints sur plaques BA	3,5		€/ml	
	F & P plaque de plâtre hors ossature	11 à 15		€/m ² paroi	
	F & P plaque de Fermacell hors ossature	25 à 30		€/m ² paroi	
	F & P rail ossature métallique	11 à 13		€/m ² paroi	

ANNEXE A

TOITURE ET PLANCHER BAS

	Désignation	Maison indiv	Immeuble	Unité	Remarques
Toiture	Ouate de cellulose soufflée dans combles perdus - R=10	17 à 22	17 à 22	€/m² paroi	Prix achat ouate R=10 : 7,9 €/HT/m². Pose 3 €/m²- Rajouter marge
	Laine de verre déroulée R=10	15 à 20	12 à 20	€/m² paroi	
	Laine de roche soufflée R=10	15 à 20		€/m² paroi	En principe la laine de roche est plus chère que la ouate
	Laine min. R=5 en rampant s/platre et oss. metallique +frein v.	40 à 55	35 à 55	€/m² paroi	
	Caisson avec insuffl. ouate de cellul. - R=10. Finition plâtre	75 à 85		€/m² paroi	
	Chemin de passage en combles perdus	30 à 40		€/m² paroi	
	Plaques de plâtre en plafond sur rail, sans isolation	30		€/m² paroi	
	Joint des plaques au plafond	4		€/ml	
	Ponçage et impression des plaques au plafond	8-9		€/m² paroi	
	Peinture deux couches en finition au plafond	14-15		€/m² paroi	
	Chassis de toiture 114x118	540 à 850		€/unité	Dépend du modèle
	Chassis de toiture 78x98	440 à 730		€/unité	Dépend du modèle
	Chassis de toiture 55x78	370 à 700		€/unité	Dépend du modèle
	Sarking	70 à 90		€/m² paroi	Pour toiture de pente faible
	Trappe 60x60 isolée et étanche avec joue de 40 cm	180 à 200		€	

	Désignation	Maison indiv	Immeuble	Unité	Remarques
Isol. Périphérique	Tranchée largeur 30 cm profondeur 50 cm à la pelleuse	20 à 25		€/ml	
	Tranchée largeur 30 cm profondeur 50 cm à la main	65 à 70		€/ml	
	Isolation verticale imputrescible R >3 - Hauteur 50 cm	20 à 25		€/ml	
	Isol. horiz. R=3, largeur 0,8 m yc chape 5cm béton fibré	60 à 65		€/ml	
Isolat. sous chape	Polyuréthane R=3 sous chape béton 5 cm	40 à 50		€/m² paroi	
	TMS 100 mm (R=4,65) fourni posé	25 à 30		€/m² paroi	
	Chape liquide 5 cm	12,5 à 20		€/m² paroi	12,5 semble peu margé.
Isolat. sous face plb	PSE collé en sous face R = 3	28		€/m² paroi	
	Flocage en sous face R = 3	23 à 28		€/m² paroi	

ANNEXE A

MENUISERIES EXTERIEURES

	Désignation	Maison indiv	Immeuble	Unité	Remarques
Menuiseries ext	Dépose menuiserie et mise en décharge :				
	- Bois	20 à 37		€/fenêtre	
	- PVC	25 à 35		€/fenêtre	
	Fourniture et pose menuiseries bois, Uw=1,3 - A4 :				
	- DV pe argon	350-420	325 à 400	€/m ² paroi	
	- TV pe argon	470 à 730		€/m ² paroi	
	Fourniture et pose menuiseries PVC, Uw=1,3 - A4 :	260 à 325	150 à 250	€/m ² paroi	
	Fourniture et pose alu à rupture therm., Uw=1,5 - porte fenêtre coulissant	250 à 350		€/m ² paroi	A affiner
	Fourniture et pose alu à rupture therm., Uw=1,5 - fenêtre coulissant	500 à 640		€/m ² paroi	A affiner
	Fourniture et pose alu à rupture therm., Uw=1,5 - fenêtre battant	600		€/m ² paroi	A affiner
	Pose seule des fenêtres (tunnel+étanch)	85 à 115		€/fenêtre	
	Pose seule des portes-fenêtres (tunnel+étanch)	115		€/fenêtre	
	F & P porte ext. Isolante et A4	700 à 1400		€/porte	
	Tablette alu sur appui extérieur sous fenêtre	35 à 55		€/ml	
	Tablette acier laqué sous fenêtre	50 à 55			
	Habillage tableau intérieur avec plaque plâtre l=25 cm	12,8		€/ml	
	Habillage tableau intérieur avec médium à peindre	24 à 27		€/ml	
	Habillage tableau intérieur avec bois	30		€/ml	

ANNEXE A

OCCULTATIONS

	Désignation	Maison indiv	Immeuble	Unité	Remarques
Occultations	Volets roulants				
	PVC - porte fenêtre + commande électrique	115 à 300		€/m ² volet	et isolant entre le coffre et le mur
	PVC - fenêtre + commande électrique	250 à 280		€/m ² volet	idem
	Alu - porte fenêtre + commande électrique	130 à 170		€/m ² volet	
	Alu - fenêtre + commande électrique	180 à 250		€/m ² volet	
	Pose seule des volets roulants	55		€/unité	
	Persiennes				
	- Bois - porte fenêtre				
	- Bois - fenêtre	270 à 350		€/m ² volet	
	- Métallique - porte fenêtre				
	- Métallique - fenêtre	170 à 190			
	Pose seule des persiennes	60 à 80		€/unité	
	Volets battants				
	- Bois - fenêtre	250 à 275		€/m ² volet	
	- Bois - porte fenêtre	200 à 250		€/m ² volet	
	Pose seule	80 à 100		€/unité	
	- Alu - fenêtre	450			Echantillon trop faible
	- Alu - porte fenêtre				

ANNEXE A

CHAUFFAGE - VMC

	Désignation	Maison indiv	Immeuble	Unité	Remarques
VMC	Ventilation DF	3200 à 4500		€/logt	
	faux plafond BA 13 finition quart de rond	24 à 28		€/m ² paroi	
	Coffre en plaque de plâtre pour conduit VMC	15 à 20		€/ml	
Chauffage	F & P chaudière gaz condens. faible puiss. Variable, chauffage seul	2000 à 2800		€/unité	Le prix est surtout fonction du modèle de chaudière
	F & P ballon ECS associé	700 à 1000		€/unité	Inclut tous les accessoires associés (soupape, support, etc)
	F & P chaudière fioul condens. faible puiss. Variable, double service	6500		€/unité	
	F & P ballon tampon 500 l yc régulation par V3V	1400 à 1800		€/unité	
	F & P chaudière auto granulés Pmax 12 kW	12 à 15000		€/unité	
	F & P poêle auto granulés étanche Pmax 6 kW	3300 à 4500		€/unité	Dépend bcp de la marque
	F & P poêle à buches étanche P = 6 kW	3500 à 4000		€/unité	
	F & P ballon thermodynamique	2000 à 2700		€/unité	
	F & P PAC air/air P=5 kW COP = 3,65	2000		€/unité	
	Limiteurs de débit Ecoperl	8 à 10		€/unité	
	Calorifugeage des réseaux par coquille mini 20 mm			€/ml	
	F & P robinet thermostatique complet variation temp<0,25°	40 à 50		€/unité	