

# *La rénovation énergétique des logements sociaux avec le fonds FEDER en Nord-Pas-de-Calais (bilan 2010-2013)*



**octobre 2013**

## Préambule

Le 3 décembre 2008, le Parlement européen et le Conseil européen ont adopté un règlement portant sur l'éligibilité, au titre du fonds FEDER, « des investissements en efficacité énergétique et en énergies renouvelables dans le secteur du logement ».

C'est ainsi que la priorité 6 de l'axe 2 du programme opérationnel du fonds FEDER 2007-2013 en Nord-Pas-de-Calais, dédiée à la réhabilitation énergétique des logements sociaux, a été créée lors du comité de suivi des fonds européens du 11 décembre 2009.

À ce jour, 59 opérations réparties sur toute la région Nord-Pas-de-Calais, représentant 4274 logements, ont reçu l'accord d'une subvention au titre du fonds FEDER. Ces logements passent en moyenne d'une consommation énergétique théorique avant travaux de 297 kWh.m<sup>2</sup>/an (classe E), à 87 kWh.m<sup>2</sup>/an (classe B) après travaux et ce pour un coût raisonnable : ces résultats sont bien meilleurs que ceux escomptés au lancement de la démarche.

Rappelons en effet que la rénovation énergétique est un champ réglementaire récent, puisque la première réglementation thermique pour l'existant date de 2008. C'est donc un champ nouveau que tous les partenaires explorent, avec des résultats très satisfaisants. Les objectifs de l'Union Européenne ont donc été atteints et même dépassés : cette expérimentation a ainsi favorisé la montée en compétence des acteurs, en particulier les bureaux d'études et les entreprises.

Le présent rapport dresse le bilan de cette démarche expérimentale menée au titre de la priorité 6 de l'axe 2 du programme opérationnel du fonds FEDER 2007-2013. Cette expérimentation est le fruit d'un travail collaboratif mené par la **DREAL Nord-Pas-de-Calais** avec les **DDTM du Nord et du Pas-de-Calais**, le **CETE Nord-Picardie**, l'**ADEME Nord-Pas-de-Calais**, le **Conseil Régional** et l'**Association Régionale de l'Habitat**, qui fédère les bailleurs sociaux du Nord-Pas-de-Calais.

Cette démarche n'aurait pas eu un tel impact sans l'implication exemplaire de tous ces acteurs, qui ont fait leur cette expérimentation. Je les remercie vivement pour tout le travail mené.

Je tiens également à remercier tous les bailleurs sociaux ayant déposé des opérations de rénovation exemplaires.

Je suis conscient du travail qu'ils ont fourni et les remercie d'avoir contribué à cette démarche qui amorce la rénovation énergétique massive du parc de logements devant être entreprise dans le cadre du Plan de Rénovation Énergétique de l'Habitat (PREH) annoncé le 18 septembre par le Premier Ministre et préfigurant la transition énergétique vers des logements plus économes en énergie.

Michel Pascal  
Directeur régional de l'environnement,  
de l'aménagement et du logement

## Table des matières

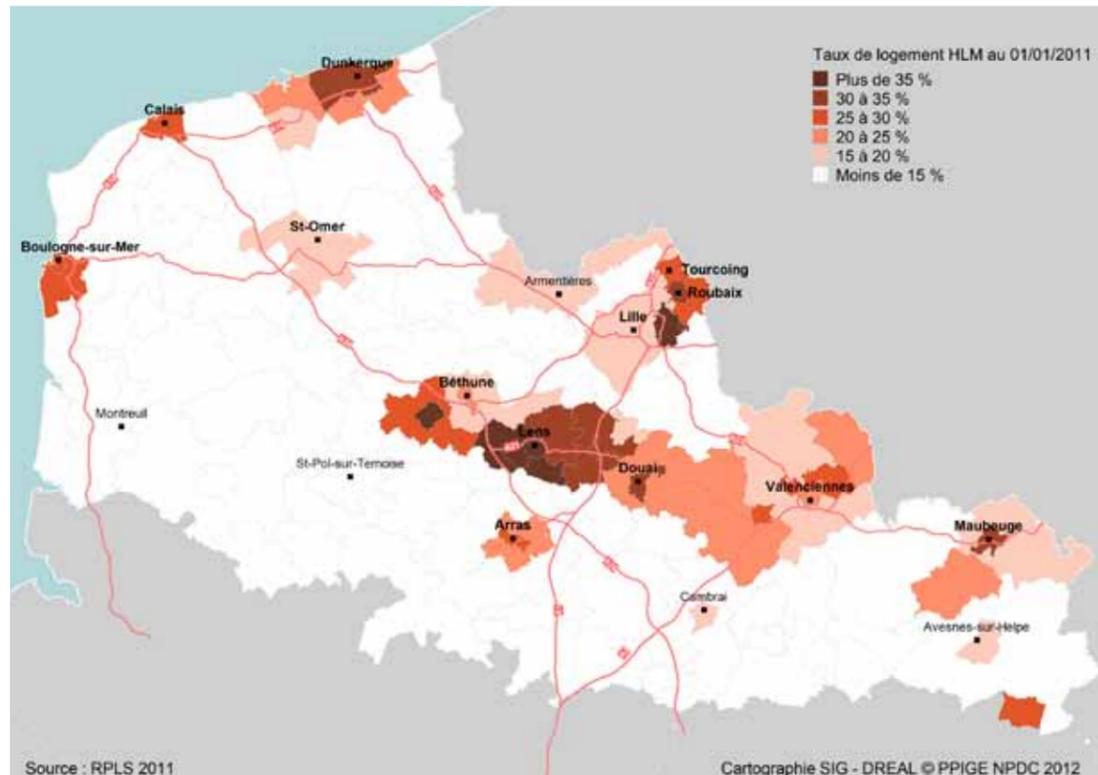
I. Le Nord-Pas-de-Calais : quels enjeux pour le logement ?	4
II. FEDER et rénovation énergétique des logements sociaux en Nord-Pas-de-Calais	5
III. Expérimentation sur un deuxième échantillon de logements	8
IV. Opérations programmées : 59 dossiers représentant 4274 logements	12
V. Performances énergétiques	13
VI. La sensibilisation des habitants	16
VII. L'impact sur le budget des ménages	17
VIII. Réglementation thermique globale ou élément par élément ?	18
IX. Meilleures performances en conception-réalisation	19
X. Suivi de chantier	20
XI. Financements	22
XII. Évaluation de l'expérimentation	24
XIII. Conclusions et perspectives	25
XIV. Annexes	26



## I. Le Nord-Pas-de-Calais : quels enjeux pour le logement ?

La Région Nord-Pas-de-Calais compte plus de 1,8 millions de logements, dont 75% de logements individuels. Leur consommation énergétique moyenne se situe à plus de 300 kWh.m<sup>2</sup>/an, soit en classe énergétique E.

Parmi ces logements se trouvent plus de 400 000 logements locatifs sociaux, dont 62 000 logements miniers de la Soginorpa. Plus de 100 000 d'entre eux sont énergivores, c'est-à-dire qu'ils sont situés dans les classes énergétiques E, F, ou G.



Les engagements internationaux et européens conduisent les pays à diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre (soit une optique « facteur 4 ») à l'horizon 2050, ce qui passe notamment par une baisse de la consommation énergétique de la France. D'où la nécessité de rénover énergétiquement les logements. En priorité les logements construits avant 1990 soit, pour le Nord-Pas-de-Calais, 80% de son parc. Pour atteindre les objectifs, d'après les estimations du Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE), durant les 40 prochaines années, il est nécessaire de rénover environ 50 000 logements par an en région Nord-Pas-de-Calais, dont 7 000 logements sociaux.



*Logements miniers courant dans la région*

## II. FEDER et rénovation énergétique des logements sociaux en Nord-Pas-de-Calais

Suite à l'éligibilité du secteur du logement au fonds FEDER, le choix a été fait, en région Nord-Pas-de-Calais, de consacrer 26 millions d'euros à une démarche expérimentale pour la rénovation énergétique des logements sociaux, dans le but de rénover différentes typologies de bâti, sur tout le territoire, avec le plus grand nombre de bailleurs sociaux et d'EPCI, afin de contribuer à la montée en compétence de la profession (bailleurs, maîtres d'œuvre, bureaux d'études, entreprises) dans le domaine de la rénovation énergétique.

### Un travail partenarial

Le pilotage de cette expérimentation a été confié à la DREAL, qui a travaillé en étroite collaboration avec les DDTM du Nord et du Pas-de-Calais, le CETE Nord-Picardie, l'ADEME, le Conseil Régional et l'Association Régionale de l'Habitat (ARH). Tous les partenaires ont ainsi contribué à l'élaboration des critères de sélection des dossiers, et à la constitution des échantillons de logements.

Un premier échantillon de logements a ainsi été constitué en 2010, pour une enveloppe de 20 millions d'euros de fonds FEDER. Devant le succès de la démarche, 6 millions d'euros supplémentaires ont été alloués en 2012 pour un second échantillon constitué en grande majorité de logements sociaux individuels.

### Un premier échantillon de logements

À partir du travail mené par l'ARH, en concertation avec les bailleurs sociaux, un échantillon représentant un total de 7038 logements fut établi. Cet échantillon contenait volontairement plus de logements qu'il n'était possible d'en financer, en vertu du principe de sur-programmation, selon lequel un certain nombre de dossiers ne seraient sans doute pas déposés et certains dossiers ne rempliraient probablement pas tous les critères.

Cet échantillon respectait les 10 principes suivants :

1. Les opérations retenues formeront un échantillon représentatif des typologies de bâtiments (type de bâtiment, période de construction, réhabilitation partielle déjà réalisée ou non...). De cette façon, la réhabilitation énergétique de chacun de ces projets fournira des informations et des procédures pour la typologie dont il est représentatif, ce qui permettra d'étendre le savoir-faire acquis à l'ensemble des typologies ;
2. L'échantillon respectera l'équité territoriale à l'échelle régionale ;
3. Au moins 70 % des logements sélectionnés sont énergivores (classes énergétiques E, F, G) ;
4. Sur l'ensemble des opérations, l'objectif global moyen de performance énergétique après la réhabilitation objet de la demande de subvention FEDER sera de 100 – 120 kWh/m<sup>2</sup>.an ;
5. Un plan de stratégie de réhabilitation sera nécessaire. L'intervention du FEDER devra se situer au sein d'une stratégie globale de réhabilitation qui doit nécessairement être maîtrisée et mise en perspective par l'opérateur qui prétend à une subvention. L'opérateur devra avoir une stratégie d'investissement qui soit cohérente avec son programme d'entretien et de grosse maintenance. L'opération objet d'une subvention FEDER devra impérativement figurer dans le plan stratégique du bailleur, lorsqu'il aura été établi ;
6. Au moins la moitié des opérations de la liste seront situées en secteur ANRU ;
7. Le bailleur s'engagera à démontrer l'incidence positive sur le budget énergétique des occupants des logements, ainsi que sur le reste à vivre en cas d'évolution des loyers liée aux investissements réalisés ;
8. Un certain nombre d'opérations concerneront des secteurs très défavorisés, c'est-à-dire des immeubles ou ensembles immobiliers occupés à plus de 65% par des ménages bénéficiant de l'Aide Personnalisée au Logement ;
9. Quelques opérations seront financées en Prêt Locatif Aidé d'Intégration (PLAI) ;
10. Quelques opérations porteront sur des immeubles habités par un taux important de personnes de plus de 65 ans.

## Les critères d’instruction

Pour les opérations figurant dans l’échantillon (et seulement pour celles-ci), les bailleurs pouvaient déposer un dossier de demande de subvention FEDER. Ces dossiers devaient remplir les critères définis par la DREAL et ses partenaires, critères listés ci-après.

### Les objectifs de performance énergétique

Pour chaque opération, le bailleur présentera un programme de travaux à réaliser, en une ou plusieurs phases, pour tendre à terme vers la performance énergétique de 65 kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>.an et cela dans le but d’encourager les projets ayant une logique d’amélioration cohérente de la performance énergétique.

Chaque phase devra expliciter les travaux prévus et le gain énergétique visé. La première phase, objet de la demande de subvention FEDER, atteindra une fourchette de l’ordre de 100 à 120 kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>.an (cette cible pourra être moins élevée pour les logements équipés d’un chauffage électrique ou urbain).

Une note de calcul thermique (utilisant la méthode TH-C-E ex) et sa synthèse, avant et après travaux, seront produites. Un calcul selon la Réglementation Thermique globale sera réalisé pour tous les logements, que la Réglementation Thermique globale s’applique ou pas.

Afin de veiller à ce que l’enveloppe du bâtiment soit traitée, le bailleur s’engagera également à ce que le coefficient de déperdition du bâtiment soit inférieur à la valeur de référence<sup>1</sup>, dans le cas où la Réglementation Thermique Globale s’applique (le fait que  $U_{bat} < U_{bat\ ref}$  indique que des travaux sont prévus sur l’enveloppe du bâtiment).

### L’équilibre technico-économique

Les réhabilitations au juste coût seront favorisées, afin que les techniques employées concourent à des programmes de travaux duplicables par la suite.

### Le suivi de chantier

Si la mise en œuvre des travaux n’est pas assurée dans les règles de l’art, cela réduit considérablement l’impact des travaux prévus. D’où la nécessité d’accorder une vigilance particulière au suivi de chantier, afin notamment de veiller à la montée en qualification des entreprises. Le bailleur s’engagera à mener une prestation spécifique de contrôle et de suivi afin de garantir la bonne exécution du chantier.

### L’incidence positive sur le budget des locataires

Afin de démontrer l’incidence positive des travaux sur le budget énergétique des occupants des logements, le demandeur fournira, sur la base de son étude thermique, les évolutions prévues suite aux travaux des loyers et charges.

### La sensibilisation des habitants

Afin que les habitants prennent toute la mesure de l’impact de leur comportement, il convient de prévoir un dispositif d’information/formation. Dans son dossier de demande de subvention, le bailleur présentera les actions qu’il entend mener auprès des habitants. Ces actions seront mises en place durant les travaux ou dans les deux mois suivant la fin des travaux.



Projet de la tour Sébastopol à Lille

## Le financement des opérations

Pour fixer le montant de la subvention qui allait être versée aux bailleurs sociaux, les règles suivantes ont été définies :

### Le cas des logements collectifs soumis à la Réglementation Thermique globale<sup>2</sup>

Le FEDER subventionne 20 % des travaux et prestations d’ingénierie concourant à l’effort énergétique, dans la limite d’un plafond de subvention de 2000€ ou 5000€ par logement<sup>3</sup> selon le coefficient d’énergie primaire (CEP<sup>4</sup>) et la consommation conventionnelle de référence (Créf<sup>5</sup>).

### Le cas des logements collectifs non soumis à la Réglementation Thermique globale

Le FEDER subventionne 20 % des travaux et prestations d’ingénierie concourant à l’effort énergétique, dans la limite d’un plafond de subvention de :

- 2000 €/logt pour les logements atteignant une performance énergétique de 120 kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>.an;
- 5000 €/logt pour les logements atteignant une performance énergétique de 100 kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>.an.

### Le cas des logements individuels

Le FEDER subventionne 20 % des travaux et prestations d’ingénierie concourant à l’effort énergétique, dans la limite d’un plafond de subvention de :

- 3000 €/logt pour les logements atteignant une performance énergétique de 135 kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>.an;
- 7500€/logt pour les logements atteignant au moins une performance énergétique de 104 kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>.an.

### La certification

Pour les bailleurs qui s’engagent dans une démarche de certification, le FEDER prend en charge, pour chaque opération certifiée hors zone ANRU, 50% des honoraires liés à la certification.

## Le devenir d’un dossier de demande de subvention

Les collectivités locales ont été associées au processus en amont de l’arrivée des dossiers. Afin d’attester que l’EPCI approuvait l’opération, s’il ne participait pas à son financement, le bailleur produisait dans son dossier de demande de subvention un courrier d’accord de l’EPCI concerné.

L’instruction des dossiers a été confiée aux DDTM qui ont réalisé notamment un travail de synthèse technique sur les points forts et les points faibles de chaque dossier, conforme au cadre élaboré par la DREAL.

Les DDTM présentent ensuite une note de synthèse devant le Comité de Coordination Technique. Ce comité, créé pour l’occasion, est constitué de la DREAL, des DDTM, du CETE, de l’ADEME, du Conseil Régional, de la Mission d’Appui à l’Environnement, des Conseils Généraux et de l’ARH. Le rôle de ce comité est d’émettre un avis technique collégial sur les dossiers : avis favorable, avis favorable avec réserves ou avis défavorable. En cas de réserves, elles doivent être levées avant le passage en Groupe de Programmation et de Suivi de l’axe 2 (GPS2) du programme opérationnel du fonds FEDER.

La DREAL assure l’organisation et le secrétariat de ce comité, qui se réunit régulièrement et selon une fréquence établie en fonction du rythme d’instruction des dossiers.

Une fois l’instruction aboutie, le dossier est présenté par la DREAL au pré-GPS2, au GPS2 puis au comité de programmation, pour validation<sup>6</sup>.

2. Pour la définition de la réglementation thermique globale cf. p18

3. 2000 €/logt pour les logements dont  $Cep < Créf - 10\%$  ou, si  $Créf < 111 \text{ kWh}_{ep} \cdot \text{m}^2 / \text{an}$ ,  $Cep < Créf$  et  $Cep < 100 \text{ kWh}_{ep} \cdot \text{m}^2 / \text{an}$ ;  
5000 €/logt pour les logements dont  $Cep < Créf - 30\%$  ou, si  $Créf < 114 \text{ kWh}_{ep} \cdot \text{m}^2 / \text{an}$ ,  $Cep < Créf$  et  $Cep < 80 \text{ kWh}_{ep} \cdot \text{m}^2 / \text{an}$ .

4. La consommation conventionnelle d’énergie primaire, dite Cep, comprend les consommations pour le chauffage, le refroidissement, la production d’eau chaude sanitaire, l’éclairage, et les auxiliaires de chauffage, de refroidissement, d’eau chaude sanitaire et de ventilation.

5. La consommation conventionnelle de référence, dite Créf, prend en compte les mêmes usages que la Cep mais est calculée en utilisant des données de référence du logement, définies dans l’arrêté du 13 juin 2008.

6. Pour la définition des différentes instances, voir le glossaire en annexe

1. (c’est-à-dire  $U_{bat} < U_{bat\ ref}$ )

### III. Expérimentation sur un deuxième échantillon de logements

Les opérations du premier échantillon ayant été assez rapidement programmées et les enjeux étant élevés, une seconde enveloppe financière de fonds FEDER, d'un montant de 6 millions d'euros, a pu être dégagée pour la rénovation énergétique des logements sociaux.

Étant donné que le parc de logements sociaux de la région Nord-Pas-de-Calais est composé de 43 % de logements individuels et qu'ils ne représentaient que 8% des logements programmés, il a été décidé de flécher cette seconde enveloppe en priorité sur leur rénovation.

En outre, l'instruction des dossiers du 1<sup>er</sup> échantillon a mis en lumière certaines thématiques peu traitées dans les dossiers :

- La qualité de l'air intérieur ;
- Le confort d'été ;
- La cohérence entre le système de chauffage collectif et le chauffage nécessaire après rénovation ;
- La diminution de la luminosité dans les logements ;
- La nécessité d'intervenir en priorité sur le bâti et non sur les équipements ;
- La nécessité d'imposer des tests d'étanchéité à l'air ;
- La qualité architecturale des opérations.

C'est pourquoi des critères complémentaires ont été instaurés pour ce 2<sup>ème</sup> échantillon, comme cela est détaillé ci-après.

#### Principes constitutifs du deuxième échantillon de logements

Ce deuxième échantillon est constitué des logements les plus énergivores, en classes énergétiques E (de 231 à 330 kWh.m<sup>2</sup>/an), F (de 331 à 450 kWh.m<sup>2</sup>/an) et G (plus de 450 kWh.m<sup>2</sup>/an).

Les principes arrêtés sont de privilégier :

- Les logements individuels, qui ne représentent que 8% du 1<sup>er</sup> échantillon ;
- Les territoires peu ou pas représentés (Dunkerquois, Douaisis, Audomarois, Calais) dans le 1<sup>er</sup> échantillon ;
- Les bailleurs non représentés.

Le fonds FEDER interviendra sur des logements construits avant 1990 et ayant fait l'objet d'un conventionnement avec l'Aide Personnalisée au Logement (APL) antérieur au 31 décembre 2001.

Une segmentation a été établie sur les logements individuels, en prenant en compte la structure du bâti, la date de construction, le mode constructif et le mode de chauffage. Le pré-échantillon de logements est constitué en reprenant notamment des opérations de chaque typologie de la segmentation, afin de toucher tous les types de logements individuels, pour une meilleure capitalisation, toujours dans une logique de démarche expérimentale.

La satisfaction de tous les critères définis ci-après est obligatoire pour obtenir une subvention FEDER au titre de la priorité 6 de l'axe 2.

#### Critères de pré-sélection

Pour chaque opération figurant dans le pré-échantillon, le maître d'ouvrage remet un «pré-dossier» comprenant un volet sur la qualité architecturale et, pour les logements collectifs ou les logements individuels souhaitant obtenir le bonus 'optimisation du confort thermique et visuel', le cahier des charges de la Simulation Thermique Dynamique (STD)<sup>7</sup> qu'il prévoit de demander.

La qualité architecturale des opérations de ce pré-échantillon sera examinée. La présence d'une opération dans l'échantillon définitif ne sera validée qu'après examen de cette thématique. Pour chaque opération le volet comprendra :

- Le mode de passation du marché de maîtrise d'œuvre, et la répartition des honoraires détaillée entre bureau d'études thermique et architecte ;

7. Pour la définition de la STD, cf. le critère 'optimisation du confort thermique et visuel' p10

- La répartition des rôles de chacun (bureau d'études, architecte) au sein de la maîtrise d'œuvre, sur chaque mission de base de la loi MOP (APS, APD, PRO, ...), ainsi que les éventuelles missions complémentaires ;
- Les éléments de la déclaration préalable de travaux, ou du permis de construire, comprenant notamment des perspectives selon le même angle de vue, avant et après travaux ;
- Une note d'intention d'une page rédigée par l'architecte sur le projet; cette note précisera si l'opération est située dans une zone soumise à l'avis conforme de l'ABF ;
- Les références de l'architecte.

Indépendamment de la typologie des logements (collectifs ou individuels), l'intervention d'un architecte/ maître d'oeuvre, distinct de la maîtrise d'ouvrage, est attendue jusqu'à la phase de passation des marchés. En logements collectifs, la mission de l'architecte sera poursuivie en phase chantier.

Les opérations figurant dans cet échantillon pourront alors faire l'objet d'une demande de subvention FEDER : les dossiers déposés devront remplir les critères d'instruction. Seules les opérations inscrites dans l'échantillon pourront prétendre à une subvention.

#### Critères d'instruction communs à tous les logements

##### *Performances énergétiques et montants d'intervention*

Pour le logement individuel, la cible minimale définie pour le premier échantillon (135 kWh.m<sup>2</sup>/an) est abandonnée au profit du seul seuil de 104 kWh.m<sup>2</sup>/an, fréquemment observé sur les dossiers précédents, tout en augmentant la subvention plafond à 10 000 €/logement hors bonus (au lieu de 7 500 € précédemment), avec un taux d'intervention revalorisé à 30% des dépenses éligibles, au lieu de 20%.

Pour les petits logements en chauffage électrique, une adaptation du seuil de performance énergétique sera proposée. Le choix du chauffage électrique sera justifié par une impossibilité de recours à d'autres types d'énergie.

Pour le logement collectif, le seuil de 120 kWh.m<sup>2</sup>/an, qui n'a servi que pour 2 opérations du 1<sup>er</sup> échantillon, est abandonné au profit du seuil de 100 kWh.m<sup>2</sup>/an, avec un montant de subvention plafond de 5 000 €/logement. Le seuil de 80 kWh.m<sup>2</sup>/an est introduit, avec une subvention plafond de 8 000 €/logement, afin d'encourager les bailleurs qui vont encore plus loin. Cela avec un taux de subvention de 20% des dépenses éligibles.

##### *Isolation thermique du bâtiment*

La priorité sera donnée au traitement de l'enveloppe du bâtiment par rapport aux équipements : il est souhaitable de bien isoler les logements préalablement à la dotation de nouveaux équipements de chauffage et d'eau chaude sanitaire.

Cela se traduit par un calcul du coefficient U<sub>bât</sub> qui représente les déperditions thermiques à travers les parois et les baies. Le maître d'ouvrage s'engagera à ce que le coefficient de déperdition du bâtiment soit inférieur ou égal à la valeur de base (c'est-à-dire U<sub>bât</sub> ≤ U<sub>bât</sub> base).

Si ce critère ne peut être atteint, il revient au maître d'ouvrage d'en démontrer l'impossibilité.

##### *Qualité de l'Air Intérieur*

Les débits d'extraction respecteront l'arrêté du 24 mars 1982 relatif à l'aération des logements modifié par l'arrêté du 28 octobre 1983.

Une note de calcul sur le dimensionnement de la ventilation sera fournie (y compris en cas de ventilation naturelle), et les éléments demandés dans la notice de l'opération seront renseignés.

Le réseau de gaines de ventilation et le bloc moteur seront facilement accessibles pour permettre un entretien et une maintenance plus aisés. Cette appréciation se fera sur plan en phase conception puis à la livraison par une visite de l'opération.

En phase réalisation, le stockage des gaines et du bloc moteur sera fait dans un souci de maintenir la propreté de ces éléments ainsi que lors de leur installation. Le maître d'ouvrage demandera à l'équipe de maîtrise d'œuvre de fournir la preuve que des instructions de maintien en propreté des éléments de ventilation ont été données aux entreprises. Le maître d'ouvrage transmettra cette preuve au service instructeur du FEDER. Une visite de l'opération pourra permettre de vérifier le bon respect de ces consignes.

À la livraison, le respect du bon dimensionnement du système de ventilation est vérifié par des mesures de débit qui seront réalisées sur les logements pour lesquels un test de perméabilité à l'air sera effectué (cf. suivi de chantier).

En cas de ventilation naturelle, il sera démontré que la ventilation pourra fonctionner tout au long de l'année. La ventilation naturelle sera en accord avec le guide de la ventilation naturelle et hybride 'VNHY' rédigé par l'AVEMS (téléchargeable gratuitement). En cas de ventilation naturelle, aucune mesure de débit ne sera demandée.

#### Suivi de chantier

Un test de perméabilité à l'air, outil efficace permettant de s'assurer de la bonne mise en œuvre des travaux, sera réalisé sur un échantillon de logements, en phase clos couvert, isolation et étanchéité à l'air réalisées. Ces tests auront notamment un caractère pédagogique, c'est pourquoi les compagnons devront être présents lors de la réalisation de ces tests.

Les tests de contrôle seront réalisés par des contrôleurs de perméabilité à l'air qualifiés indépendants de la maîtrise d'œuvre et de la maîtrise d'ouvrage. Les rapports explicitant le résultat de ces tests seront remis aux services instructeurs pour obtenir le solde du dossier.

Conformément à la norme NF EN 13829 « Détermination de la perméabilité à l'air des bâtiments » et de son guide d'application GA P50-784, les logements testés seront au nombre de :

- Pour les logements collectifs : 3 logements testés par immeuble comprenant moins de 30 logements ou 6 logements testés par immeuble comprenant plus de 30 logements;
- Pour les logements individuels, 10 % des logements seront testés, avec un minimum de 3 maisons.

### **Critères d'instruction propres aux logements collectifs**

#### Optimisation du confort thermique et visuel

Ce critère est introduit pour les logements collectifs. Les réhabilitations devront prendre en compte le confort d'été, l'éclairage naturel des logements et le dimensionnement du chauffage collectif.

#### Simulation Thermique Dynamique (STD)

Une STD est utile pour prendre en compte le confort d'été des habitants et permet de vérifier qu'il ne fera pas trop chaud dans les logements.

Elle est réalisée sur le bâtiment au stade APD, afin d'améliorer le projet et doit être approuvée par le bailleur.

Le bailleur devra présenter le cahier des charges de la STD en même temps que la notice architecturale et ce dans le but de pouvoir perfectionner ce cahier des charges si nécessaire.

Le cahier des charges final sera joint au dossier FEDER.

#### Chauffage collectif

Étant donné que les besoins en chauffage diminueront après réhabilitation, il est nécessaire pour le maître d'ouvrage d'avoir une réflexion sur l'adaptation du système de chauffage (par exemple, une seule chaudière collective peut suffire là où deux chaudières étaient nécessaires avant travaux). Le maître d'ouvrage devra fournir une note de calcul expliquant comment le système de chauffage collectif va être adapté et éventuellement redimensionné après la réhabilitation.

#### Facteur de Lumière du Jour (FLJ)

Le FLJ sera également demandé au bailleur dans le dossier FEDER. Ce facteur mesure la proportion moyenne de lumière extérieure disponible à l'intérieur d'un local donné. Il est fourni par un logiciel et son coût est minime.

L'objectif sera de limiter la dégradation du FLJ dans le projet de rénovation.

### **Bonus**

#### Matériaux à moindre impact environnemental et/ou sanitaire

Un bonus pouvant aller jusqu'à 1000 €/logement pourra être accordé pour l'utilisation de matériaux à moindre impact environnemental et/ou sanitaire.

Ce bonus sera octroyé dans le cas où l'opération est labellisée pour ses matériaux ou, à défaut, dans le cas d'utilisation de matériaux inscrits dans une base de données, avec un argumentaire du bailleur précisant les critères de choix retenus.

Le montant du bonus sera fixé à dire d'expert, notamment selon la prise en compte des matériaux à moindre impact environnemental et/ou sanitaire, globale ou partielle (par exemple, l'installation de menuiseries bois est une prise en compte partielle : elle pourra donner droit à un bonus, mais qui n'ira pas jusqu'à 1000 €/logement; des matériaux recyclés pourront également être pris en compte).

Il conviendra donc dans le dossier de pouvoir identifier clairement les matériaux concernés et leur quantité (sur les marchés travaux par exemple).

#### Optimisation du confort thermique et visuel pour les logements individuels

Ce critère constitue un bonus pour les logements individuels. En effet, une Simulation Thermique Dynamique (STD) et un calcul de Facteur de Lumière du Jour (FLJ) semblent moins nécessaires pour des logements individuels. De plus, les logements individuels ont généralement un chauffage individuel : le bailleur n'a pas à prendre en compte l'adaptation du réseau de chauffage, réflexion nécessaire pour un chauffage collectif.

Un bonus de 1 000 € sera donné pour la réalisation de ces deux études (STD et FLJ), pour une typologie de logements donnée. Ces deux études seront effectuées sur les logements sur lesquels l'étude TH-C-E ex. a été réalisée.

L'objectif de cette incitation est notamment le partage d'expérience ; à savoir disposer ainsi de données intéressantes sur les logements individuels.

## IV. Opérations programmées : 59 dossiers représentant 4274 logements

### Description des opérations programmées au 1<sup>er</sup> juin 2013

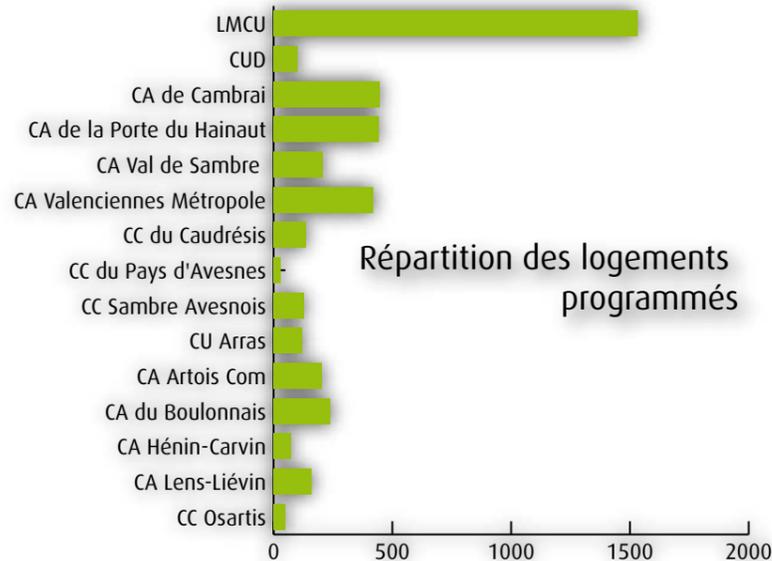
Parmi les 96 opérations du premier échantillon comptabilisant 7038 logements, 62 dossiers ont fait l'objet d'un dépôt de dossier complet, et 59 dossiers ont été programmés, à la date du 1<sup>er</sup> juin 2013. Un dossier est dit 'programmé' lorsqu'il a reçu un avis favorable de la part du comité de programmation des fonds européens : cet avis favorable signifie qu'une subvention FEDER sera octroyée au dossier. Trois dossiers ont été rejetés, car ils ne satisfaisaient pas tous les critères techniques.

Les 59 dossiers du 1<sup>er</sup> échantillon programmés représentent 4274 logements : 3930 logements collectifs et 344 logements individuels (soit 8% des logements programmés).

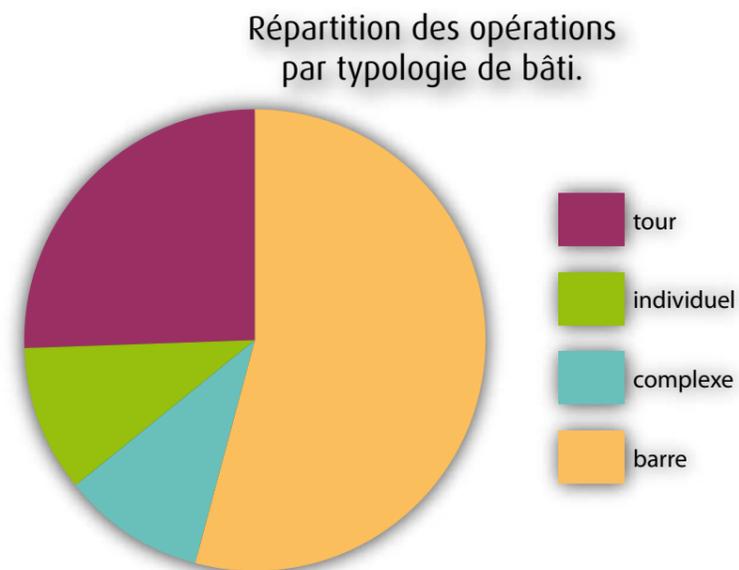
3434 logements se situent dans le Nord, soit 80% des logements, et 840 logements se situent dans le Pas-de-Calais, soit 20% des logements.

Ci-contre figure la répartition des logements par EPCI. À noter que 36% des logements sont situés sur le territoire de Lille Métropole Communauté Urbaine.

Les bâtiments sont de diverses typologies, comme l'illustre le graphique ci-contre.

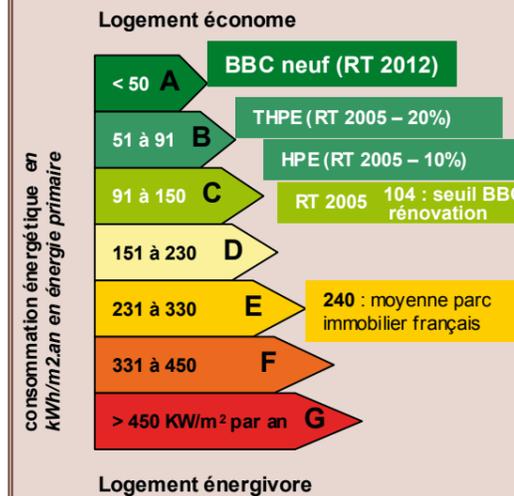


Plus de la moitié des opérations programmées concernent des bâtiments dont la typologie s'apparente à la barre (54%), correspondant à 2421 logements. Viennent ensuite les tours (25% des opérations programmées), correspondant à 1174 logements, puis les bâtiments complexes et les logements individuels à égalité (10% des opérations pour chaque catégorie), représentant respectivement 335 logements et 344 logements.



Les résultats présentés dans les pages suivantes résultent de l'analyse des données des 59 dossiers du premier échantillon programmés au 1<sup>er</sup> juin 2013.

## V. Performances énergétiques



62% des 4274 logements rénovés étaient économes avant travaux (en classes énergétiques E, F, G).

38% des logements sont en classe D (performance énergétique comprise entre 151 et 230 kWh.m<sup>2</sup>/an) avant travaux.

63% des logements se trouvent en classe B après travaux (performance énergétique comprise entre 90 et 51 kWh.m<sup>2</sup>/an).

97 % des logements atteignent, après travaux, une performance énergétique inférieure au niveau BBC rénovation (104 kWh.m<sup>2</sup>/an) (seuls 147 logements ne l'atteignent pas).

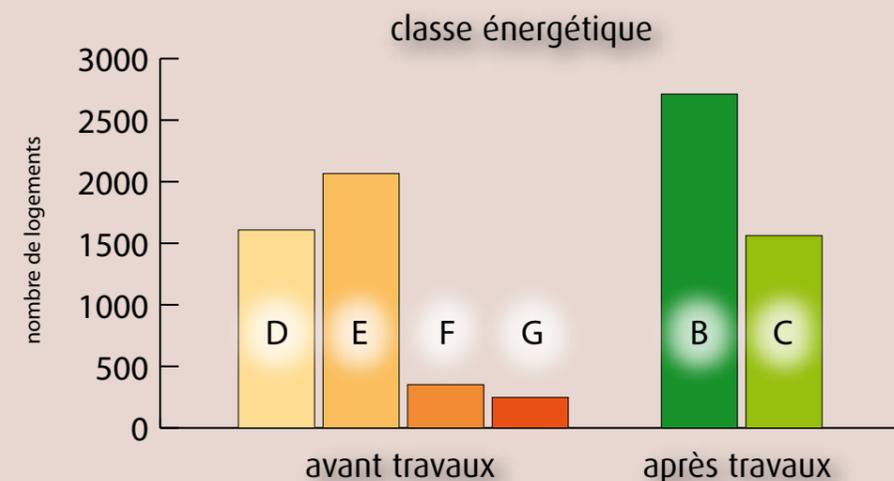
Parmi les 3930 logements collectifs, 99 % atteignent, après travaux, le niveau BBC rénovation (seuls 48 logements ne l'atteignent pas).

Parmi les 344 logements individuels, 87 % atteignent, après travaux, le niveau BBC rénovation (seuls 42 logements ne l'atteignent pas).

911 logements, soit 23% de l'échantillon considéré, atteignent, après travaux, une performance énergétique inférieure au seuil régional de la réglementation thermique 2012 dans le neuf (65 kWh.m<sup>2</sup>/an).

En moyenne, la performance énergétique avant travaux d'un logement est de 297 kWh.m<sup>2</sup>/an (classe E) et elle est de 87 kWh.m<sup>2</sup>/an (classe B) après travaux.

On constate une économie moyenne de 210 kWh.m<sup>2</sup>/an en moyenne, soit une diminution de 71% des consommations énergétiques.



## BBC rénovation

Le niveau bâtiment basse consommation énergétique (BBC) rénovation est le niveau le plus élevé du label « Haute performance énergétique rénovation » qui sanctionne la démarche volontaire de maîtres d'ouvrage désireux de réaliser une opération de rénovation performante, voire très performante, du point de vue énergétique.

L'arrêté du 29 septembre 2009, publié au journal officiel du 1er octobre 2009, définit le contenu et les conditions d'attribution de ce label.

Le label « haute performance énergétique rénovation » s'applique uniquement aux bâtiments achevés après le 1er janvier 1948. Il atteste que le bâtiment respecte un niveau de performance énergétique élevé ainsi qu'un niveau minimal de confort en été, vérifiés grâce à des modalités de contrôle définies par le texte.

Ce label est délivré dans le cadre d'une certification portant également sur la qualité globale du bâtiment, par des organismes certificateurs privés ayant passé une convention spéciale avec le ministère en charge de la construction, qui les autorise à délivrer ce label.

Le niveau « bâtiment basse consommation énergétique rénovation, BBC rénovation 2009 » correspond à une consommation d'énergie primaire de 80 kWh/m<sup>2</sup>.an modulée selon la zone climatique et l'altitude : en Nord-Pas-de-Calais, cela équivaut à une consommation de 104 kWh/m<sup>2</sup>.an.

## Des performances énergétiques constatées

Les programmes de travaux mis en œuvre pour la rénovation énergétique des logements sociaux suivent globalement tous le même schéma : isolation de l'enveloppe (toiture et murs donnant sur l'extérieur), changement des menuiseries, installation d'une chaudière gaz à condensation et d'une VMC simple flux hygroréglable B.

Ces travaux permettent d'envisager des performances énergétiques bien meilleures que les prévisions faites au moment du lancement de l'expérimentation. En effet, une fourchette de l'ordre de 100 à 120 kWh/m<sup>2</sup>.an était visée, et l'on constate aujourd'hui que la performance moyenne après travaux est de 87 kWh/m<sup>2</sup>.an, pour un coût moyen de 25 300 €/logement.

Ces performances sont cependant des chiffres théoriques, qu'il sera nécessaire de comparer avec les performances réellement constatées après travaux. Celles-ci dépendent de plusieurs paramètres, à commencer par la mise en œuvre durant le chantier et l'usage du locataire. C'est pourquoi une évaluation est lancée sur près de 150 logements, avec notamment un suivi des consommations réelles durant 3 ans. Cela est explicité au [paragraphe XII](#) relatif à l'évaluation.

La proportion importante de logements en classe D s'explique par la volonté de traiter, outre les logements les plus énergivores, une part des logements en classe D, qui représente la majorité des logements sociaux en Nord Pas de Calais (64% des logements sociaux selon une étude de l'ARH).

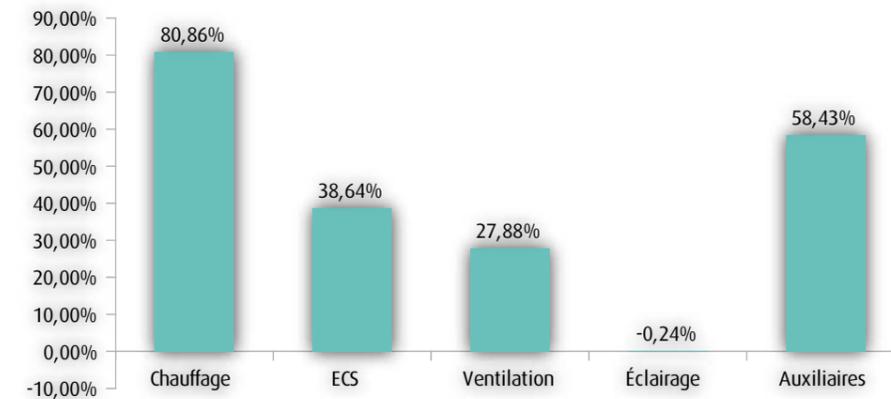
## Décomposition des consommations énergétiques selon les usages

Les consommations énergétiques diminuent de 71% en moyenne après travaux. Mais cette baisse de 71% ne concerne pas de la même manière les cinq usages principaux définis dans la réglementation thermique, qui sont : chauffage, eau chaude sanitaire (ECS), ventilation, éclairage, auxiliaires. Ce que l'on nomme « auxiliaires » correspond aux consommations des moteurs de ventilation, circulateurs et pompes.

Sur le graphique suivant sont représentés les gains énergétiques pour chaque usage. On peut noter la diminution importante de la consommation de chauffage, qui baisse de plus de 80%. Cette baisse plus que conséquente est due aux travaux de rénovation énergétique qui ont porté sur l'enveloppe du bâtiment pour toutes les opérations. Les équipements de chauffage sont également souvent remplacés.

La ventilation diminue assez peu : cela peut s'expliquer par le fait que, pour de nombreux logements, on passe souvent d'une ventilation naturelle, sans aucune consommation, à une ventilation hygroréglable B, qui nécessite une alimentation électrique.

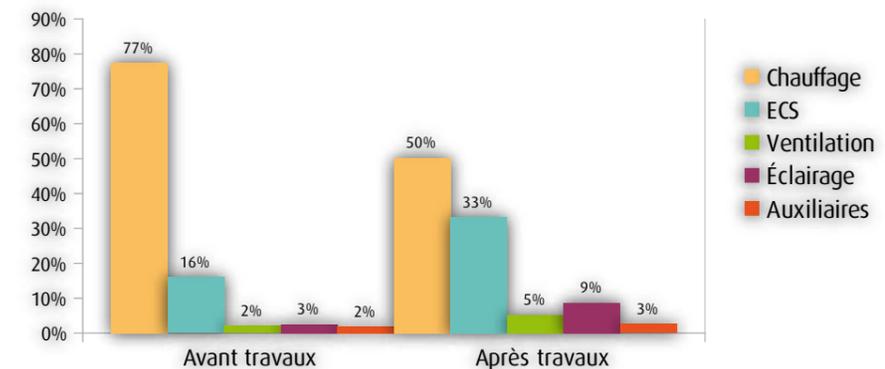
Gain de consommations énergétiques



La consommation d'ECS baisse de 39%. Fréquemment, des chaudières à condensation, incluant la production d'ECS, ont remplacé d'anciens systèmes, ce qui explique cette baisse.

En ce qui concerne l'éclairage, sa consommation énergétique est même en légère augmentation. Cela est dû au fait que, du fait de l'isolation extérieure, certaines pièces sont assombries et nécessitent un éclairage électrique pour compenser la perte de lumière du jour. Ce constat a mené les partenaires à demander aux bailleurs, pour le second échantillon de logements, de réaliser un calcul de facteur de lumière du jour pour la rénovation des logements collectifs, afin de s'assurer que la luminosité ne baisse pas de manière excessive dans les logements.

Évolution de la part des consommations énergétiques par usage dans la consommation totale définie par la RT



Le graphique ci-dessus illustre la répartition moyenne des consommations énergétiques des opérations de rénovation énergétique subventionnées par le FEDER selon les usages.

La part du chauffage diminue d'un tiers après travaux, mais représente encore la moitié des consommations énergétiques après travaux.

La part de l'eau chaude sanitaire (ECS) double ; sur certains projets, après travaux, la consommation d'ECS est même plus importante que celle de chauffage : l'ECS sera donc un enjeu majeur à l'avenir.

La part proportionnelle de l'éclairage augmente, tandis que les consommations de la ventilation et des auxiliaires sont stables.

À l'avenir, les efforts pour ces opérations devront donc porter sur les équipements (chauffage, eau chaude sanitaire, éclairage) avec notamment l'emploi d'énergies renouvelables.

## VI. La sensibilisation des habitants

L'impact des locataires sur la consommation énergétique de leur logement est évidemment très importante. Leur influence est primordiale :

- Il est nécessaire qu'ils aèrent, sans tomber dans l'excès (environ 10 min deux fois par jour) ;
- Ils ne doivent pas débrancher la VMC lorsqu'il y en a une, ni l'obstruer ;
- Ils doivent bien utiliser leur chauffage ;
- Ils ne doivent pas percer les murs n'importe où, au risque de percer le freine-vapeur, ...

C'est pourquoi dans le cadre de cette expérimentation menée avec le FEDER, il a été demandé aux bailleurs sociaux de mettre en place des actions de sensibilisation des habitants, afin de les familiariser avec les nouveaux équipements de leur logement et leur expliquer les nouveaux gestes à avoir.

Pour 48 des 59 opérations, des livrets « gestes verts » ont été distribués, et une permanence a été mise en place afin de répondre aux questions des locataires sur 51 opérations. Les bailleurs ont souvent confié cette mission à des associations. Cependant, il ne faut pas perdre de vue que ce n'est pas leur cœur de métier : elles ont une vocation essentiellement sociale, et sont généralement peu versées dans les techniques de la rénovation énergétique. Elles ont sans doute besoin d'informations techniques de la part du maître d'ouvrage sur l'utilisation et l'entretien du logement rénové (utilisation et entretien des équipements de chauffage et de ventilation, préconisations sur l'aération, le percage des parois, ... ) avant de faire le lien avec les locataires. Quant à la distribution des livrets, c'est utile, mais sans doute insuffisant pour que les locataires prennent conscience des enjeux et de l'utilité d'adapter leur comportement.

Sur 8 opérations, des logements témoins ont été mis à la disposition des locataires, afin qu'ils puissent visualiser le projet et se l'approprient. Signalons également plusieurs initiatives intéressantes :

- Sur la cité de la Solitude à Vieux-Condé, SIA a prévu d'organiser des visites auprès de ses locataires au bout d'un mois, puis 1 an et 2 ans après les travaux, afin de comparer les consommations réelles avec les consommations théoriques et d'expliquer les éventuels écarts.
- A Hersin-Coupigny, sur la cité du Bois Froissart, SIA a également organisé 4 visites, 2 en hiver et 2 en été, afin de discuter avec les locataires de leur mode de vie, de leur gestion des énergies et éventuellement de leurs factures énergétiques afin de détecter d'éventuels mauvais gestes.
- Pas de Calais Habitat, sur deux de ses opérations (tour Lyautey et Mont Liébaut), a formé ses gardiens pour qu'ils puissent assurer un accompagnement individuel des locataires sur leurs consommations énergétiques.
- Sur l'opération de CSF à Coudekerque Branche, un groupe de 4 locataires a suivi les travaux et assuré le relais auprès des autres locataires, notamment en ce qui concerne les économies d'énergies.
- Sur le quartier de la Forêt, Maison du Cil a organisé des ateliers de sensibilisation aux économies d'énergies, réunissant 10 à 12 locataires. Un film a également été tourné « avant, pendant et après » la réhabilitation.
- Sur ses 3 opérations, situées à Saint-Amand-les-Eaux et Beuvrages, la SA du Hainaut a formé les travailleurs sociaux intervenant auprès de ses locataires afin qu'ils puissent les orienter vers une démarche comportementale responsable et qu'ils puissent les aider à utiliser au mieux les équipements en place.
- Sur la barre Euclide à Tourcoing, Vilogia a instrumenté 10 logements afin que les locataires puissent connaître leurs consommations en temps réel.

Ces initiatives restent cependant ponctuelles ; il est nécessaire, afin que les comportements évoluent durablement, de développer massivement de telles actions. Il est primordial que chacun prenne conscience de la nécessité d'adapter son comportement. C'est un des objectifs de la transition énergétique, pour laquelle un grand débat national a été lancé au printemps, et qui englobe des actions très diverses qui se jouent à différentes échelles, depuis la communauté internationale et européenne jusqu'au niveau le plus local. La transition énergétique est un processus collectif qui implique des changements pour chacun. Sans cela, les actions engagées n'auront pas l'impact attendu. Il est donc nécessaire d'informer et former les habitants, de la manière la plus adéquate possible, qui reste à définir au cas par cas.

## VII. L'impact sur le budget des ménages

Pour 20% des opérations, représentant 788 logements (soit 18% des logements), le bailleur n'a pas effectué de hausse de loyer. Ainsi, la diminution des charges énergétiques bénéficie totalement aux locataires.

Sur les autres opérations, il y a eu une hausse de loyer. Dans le cadre du FEDER, il était demandé aux bailleurs de veiller à ce que l'ensemble « loyer+charges+APL » diminue, ou reste stable après travaux. Cela a été vérifié grâce à l'outil LOLA (Loyer d'équilibre des opérations Locatives Aidées) et par l'utilisation de ménages-types définis pour l'occasion.

D'après les données de l'observatoire des charges locatives réalisé par l'USH sur la région Nord-Pas-de-Calais en 2010, un ménage dépense en moyenne 72 € par mois pour ses charges « énergétiques » (chauffage + ECS+ électricité des parties communes). Dans les opérations bénéficiant du fonds FEDER, la consommation énergétique d'un logement passe en moyenne de 297 à 87 kWh.m<sup>2</sup>/an, soit une division par 3,4 de sa consommation énergétique. En faisant l'hypothèse extrêmement optimiste que la baisse de consommation énergétique est reportée en intégralité sur les charges énergétiques, ces charges seraient alors d'un montant de 21 €/mois après travaux.

D'autre part, les informations fournies par les bailleurs sociaux dans les dossiers FEDER indiquent qu'en moyenne, un ménage devrait économiser 44 € par mois sur ses charges énergétiques après travaux. Les charges énergétiques avant travaux étant estimées à 72 €/mois d'après l'observatoire des charges locatives de l'USH, elles seraient donc, après travaux, d'un montant de 28 €/mois.

Les charges énergétiques après travaux seraient donc comprises dans une fourchette de 20 à 30 €/mois, et l'économie générée serait de l'ordre de 40 à 50 €/mois.

Cette économie ne peut compenser la hausse de loyer (sauf pour les ménages touchant l'APL). Pour que la réalisation des travaux soit économiquement viable pour le bailleur social, c'est-à-dire pour que les dépenses et les recettes liées aux travaux (telles que subventions et hausses de loyer) s'équilibrent, la hausse moyenne de loyer est estimée à 94€/mois<sup>8</sup> pour un logement. Une telle hausse n'a pas été appliquée sur les dossiers FEDER car il s'agissait des opérations expérimentales. Mais si les rénovations énergétiques sont généralisées à l'ensemble des logements sociaux énergivores, les bailleurs sociaux ne pourront pas se permettre de réaliser des opérations financièrement déséquilibrées, où ils perdraient de l'argent. Dans ce cas, il est clair que les économies de charges ne compenseront pas la hausse de loyer pour les ménages n'ayant pas droit à l'APL.

Par ailleurs, ces calculs sont fondés sur des estimations théoriques ; pour que ces économies soient réalisées, il est nécessaire que les travaux aient été bien effectués et que les locataires utilisent leurs équipements au mieux. De plus, pour les calculs, il a été supposé que le coût de l'énergie restait constant, ce qui n'est bien sûr pas le cas. Ces données ont donc seulement une valeur indicative.

Il sera ainsi très intéressant de connaître les charges réelles après travaux. C'est l'un des volets de l'évaluation menée, qui comprend un suivi des consommations réelles durant 3 ans, ainsi qu'une enquête sociologique (cf. chapitre XII).

8. Pour les explications techniques, cf. l'annexe « note Jessica »

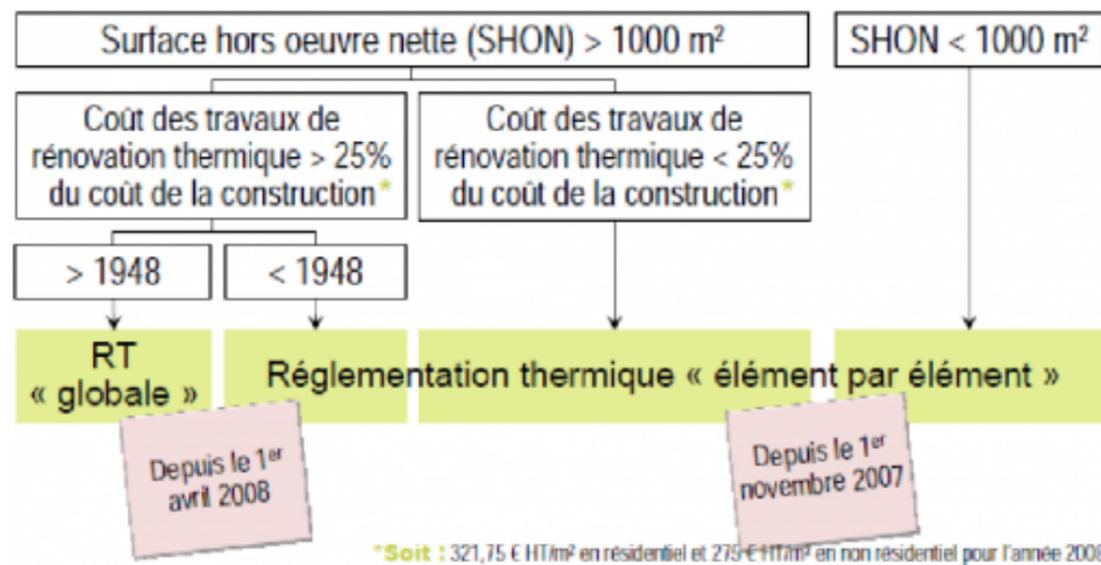
## VIII. Réglementation thermique globale ou élément par élément ?

Lorsqu'un bâtiment est rénové (résidentiel ou tertiaire), il est soumis soit à la réglementation thermique globale, soit à la réglementation thermique élément par élément. Ces réglementations sont respectivement définies dans l'arrêté du 13 juin 2008 relatif à la performance énergétique des bâtiments existants de surface supérieure à 1000 m<sup>2</sup>, lorsqu'ils font l'objet de travaux de rénovation importants, et dans l'arrêté du 03 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants.

Le principe de la réglementation thermique élément par élément est simple : lorsqu'un élément est changé (fenêtre, isolation des murs...), il doit respecter un certain niveau : il doit être meilleur que le garde-fou défini dans la réglementation. Si l'on n'intervient pas sur cet élément, rien n'est demandé. D'où le nom de cette réglementation : elle s'attache seulement aux éléments modifiés par les travaux.

La réglementation globale, quant à elle, s'attache à la rénovation énergétique du bâti dans son ensemble et requiert une réflexion globale sur le projet. Cette approche est beaucoup plus intéressante, surtout lorsqu'il s'agit de la rénovation de logements collectifs de taille non négligeable.

La réglementation globale s'applique aux bâtiments dont la date d'achèvement est postérieure au 1<sup>er</sup> janvier 1948, faisant plus de 1000 m<sup>2</sup> et avec un coût de rénovation thermique supérieur à 25% du coût de la construction.



Il s'avère que, parmi les dossiers programmés, seuls 7 bâtiments étaient soumis à la réglementation thermique globale. Cela correspond à 374 logements, soit 9% des logements programmés. Cela pose question : il est fort dommage qu'aussi peu d'opérations soient soumises à la réglementation globale, car une réflexion globale semble impérative pour mener à bien une rénovation énergétique, en particulier lorsqu'il s'agit d'ensembles de logements de taille assez importante. Cela permet d'avoir de meilleurs projets, à un coût pas nécessairement plus élevé.

Dans le cadre du FEDER, une réflexion globale a été imposée à tous les projets. Mais, en dehors de cette expérimentation, il serait judicieux d'étendre la réglementation globale à un plus grand nombre de bâtiments.

## IX. Meilleures performances en conception-réalisation

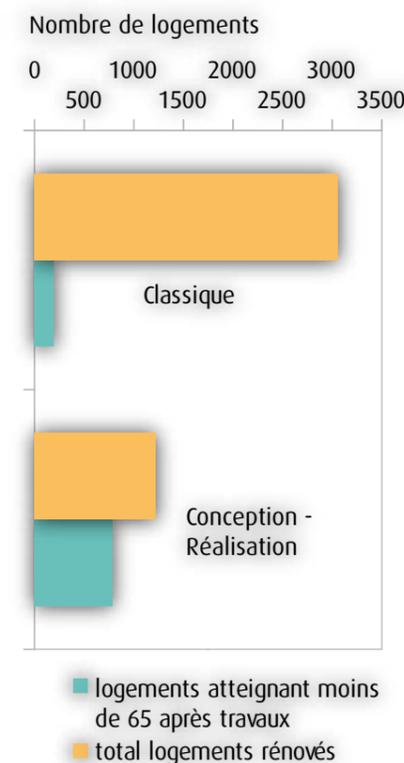
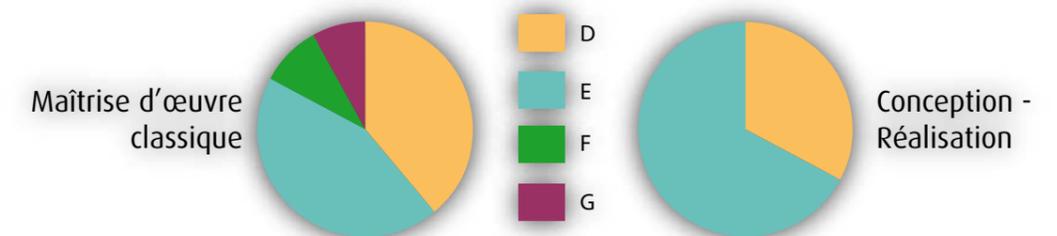
L'article 110 de la loi 2009-323 du 25 mars 2009 « de mobilisation pour le logement et la lutte contre l'exclusion », dite loi MLLE, autorise les maîtres d'ouvrage du logement social à conclure sans justification particulière des marchés dits de « conception-réalisation », englobant dans un même contrat la conception et la réalisation d'un même ouvrage ou d'un même ensemble d'ouvrages de bâtiment.

Par « conception-réalisation » il faut entendre la réunion dans un contrat unique des tâches de conception et de construction d'un même ouvrage, confiées à un groupement de personnes physiques ou morales.

15 opérations sur 59 ont fait l'objet d'un marché de conception-réalisation, ce qui correspond à un quart des opérations. En terme de logements, ces 15 opérations représentent 1220 logements, soit 29% des logements programmés.

Parmi les logements rénovés en conception-réalisation, les 2/3 étaient en classe E avant travaux et le 1/3 restant était en classe D (cf. le diagramme ci-dessous). En comparant ces données avec les logements réalisés en maîtrise d'œuvre classique, on observe que les classes énergétiques sont comparables : dans les deux cas, la majorité des logements sont situés en classes E et D.

Performances énergétiques avant travaux selon la maîtrise d'œuvre

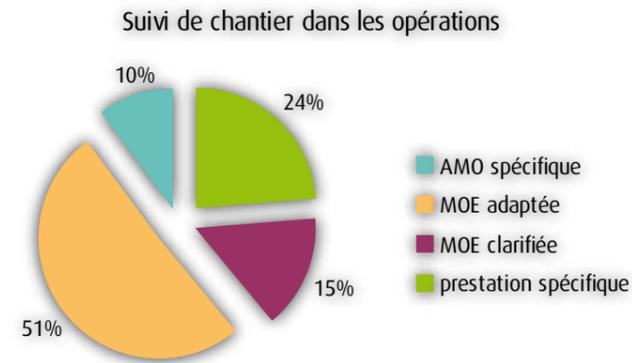


Les performances après travaux des logements réalisés en conception-réalisation sont meilleures, puisque 783 logements ont une performance inférieure à 65 kWh.m<sup>2</sup>/an, soit 64% des logements rénovés en conception-réalisation (comme l'opération Euclide de Vilogia et l'opération du quartier La Forêt de La Maison du Cil), tandis que ce taux est seulement de 6% avec une maîtrise d'œuvre classique.

Nous constatons donc que, pour des performances de départ équivalentes, les performances après travaux sont bien meilleures avec des rénovations menées en conception-réalisation. Cela peut notamment s'expliquer par le fait que le maître d'ouvrage lançant un marché de conception-réalisation a une volonté appuyée de réaliser une opération performante : le programme est ainsi bien plus complet que pour une opération classique, ce qui contribue grandement à la qualité de l'opération.

Ce constat rejoint les conclusions du rapport du CGEDD de mars 2013 sur l'« Évaluation de l'emploi des contrats de conception-réalisation pour la construction de logements locatifs aidés par l'État », qui note les bénéfices recueillis par les maîtres d'ouvrages utilisant cette procédure, « tant sur le plan des délais, de la fiabilité des coûts, de l'ouverture à des démarches constructives innovantes, que sur le plan de l'évolution des échanges interprofessionnels propices à l'enrichissement des acteurs et des projets. L'impact sur la garantie de performance est a priori plutôt favorable. » Ce rapport, se concentrant sur la construction neuve, note également « un nombre croissant de réhabilitations de logements sociaux conduites en conception-réalisation, portant sur plusieurs milliers de logements. »

## X. Suivi de chantier

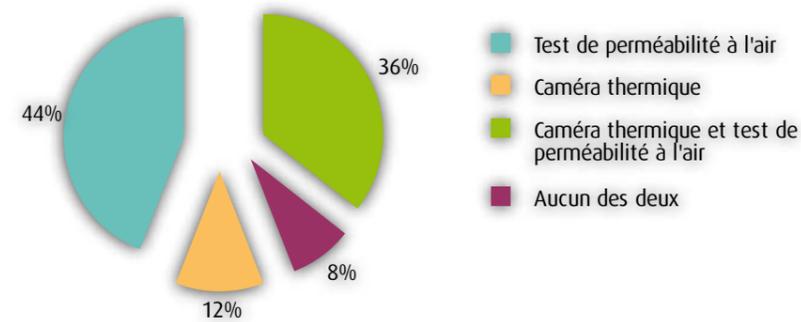


Dans le cadre de la démarche expérimentale, il était demandé aux bailleurs de mener une prestation spécifique de contrôle et de suivi afin de garantir la bonne exécution du chantier. On constate, d'après le graphique ci-contre, que 35% des opérations ont fait l'objet d'une prestation spécifique dédiée au suivi de chantier, que ce soit une assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO) ou un sous-traitant dédié à cette thématique. Plus de la moitié des bailleurs ont opté pour une maîtrise d'œuvre « adaptée », c'est-à-dire une maîtrise d'œuvre attentive à la performance énergétique, qui a fait ses preuves, ou a dans son équipe un thermicien qui passera sur le chantier. Enfin, 15%

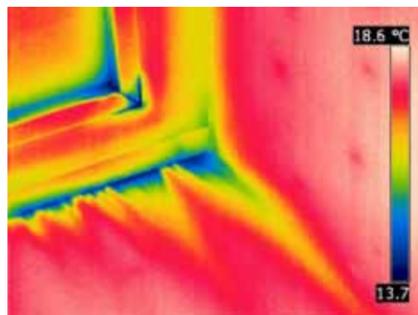
des opérations ont fait l'objet d'une maîtrise d'œuvre « clarifiée », c'est-à-dire que le maître d'ouvrage a simplement spécifié à son maître d'œuvre qu'il devait être attentif à cette thématique.

Ce qui est particulièrement intéressant, c'est le fait que de nombreux tests de perméabilité à l'air ont été réalisés, ainsi que des passages avec des caméras thermiques.

Opérations, test de perméabilité à l'air et caméra infra-rouge



### Des tests de perméabilité à l'air réalisés sur plus de la moitié des opérations et des logements



Caméra thermique

Il est très intéressant de réaliser des tests de perméabilité à l'air et/ou d'ausculter le bâti à l'aide d'une caméra thermique. Le premier examen permet de vérifier que l'étanchéité du bâti a été correctement réalisée ; le second sert à détecter les éventuels ponts thermiques et autres fuites. Ces outils sont très utiles durant le chantier : ils permettent aux entreprises d'évaluer la qualité de la mise en œuvre et éventuellement d'intervenir à nouveau sur le chantier, tant que c'est encore possible.

Dans le cadre du label BBC Effinergie rénovation, des tests de perméabilité à l'air sont demandés. 29 opérations, représentant 2120 logements, font l'objet d'une demande de ce label. Sur deux autres opérations, comptabilisant 352 logements, des



Test de perméabilité à l'air

tests de perméabilité à l'air ont été également réalisés. Cela porte à 31 opérations, représentant 2472 logements, le nombre d'opérations sur lesquelles un test de perméabilité à l'air a été réalisé, soit plus de la moitié des opérations et des logements programmés.

Remarquons qu'il y a cinq opérations, totalisant 900 logements, où à la fois le test de perméabilité à l'air et le passage d'une caméra thermique (dont 3 opérations faisant l'objet d'une demande de label BBC Effinergie Rénovation) ont été pratiqués.

Pour 36% des opérations il n'y a eu aucune mesure. C'est pourquoi, dans un souci d'efficacité, le test de perméabilité à l'air a été demandé pour le 2<sup>ème</sup> échantillon de logements.

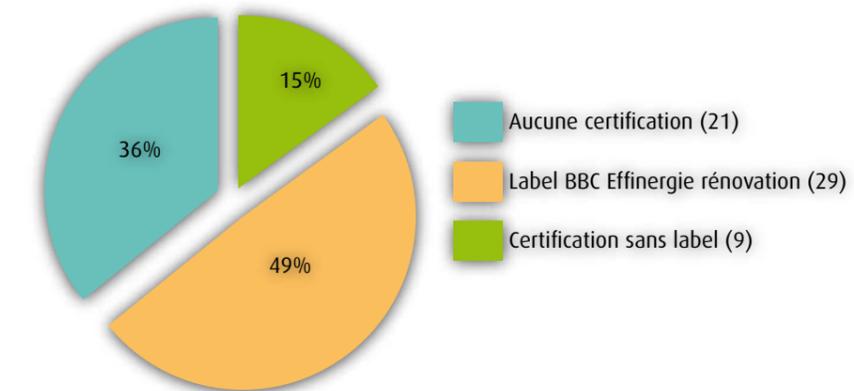
À signaler que plusieurs bailleurs se sont dotés d'une caméra thermique.

Pour la tour Clémenceau de Lille Métropole Habitat (LMH) située à Lille, une attention toute particulière a été portée sur l'aspect thermique avec notamment l'isolation par l'extérieur que le maître d'ouvrage a choisi de grouper avec la prestation de remplacement des menuiseries extérieures dans l'organisation de l'appel d'offre.

Le fait de regrouper ces prestations qui concernent l'enveloppe permet d'éviter des liaisons parfois sensibles entre les deux interventions, notamment en ce qui concerne l'étanchéité à l'air du point de vue thermique et acoustique. La responsabilité n'est pas diluée mais est assumée par une seule entreprise.

Parmi les opérations programmées, 64% font l'objet d'une demande de certification et près de la moitié des opérations programmées fait l'objet d'une demande de label BBC Effinergie rénovation.<sup>9</sup>

Nombre d'opérations selon les certifications



9. Cf. encart BBC rénovation p. 14

## XI. Les enseignements sur le plan financier

Tous les coûts indiqués sont TTC.

Coût moyen d'une réhabilitation énergétique (travaux et prestations intellectuelles) : 25 293 €/logement

en collectif : 24 937 €/logement

en barre : 24 796 €/logement

en tour : 26 482 €/logement

en individuel : 29 359 €/logement

Coût moyen d'une rénovation globale : 48 300 €/logement

en collectif : 46 136 €/logement

en barre : 48 564 €/logement

en tour : 45 498 €/logement

en individuel : 73 028 €/logement

Coût moyen réhabilitation énergétique/m<sup>2</sup> SHON : 315 €/m<sup>2</sup>

en collectif : 334 €/m<sup>2</sup>

en barre : 329 €/m<sup>2</sup>

en tour : 366 €/m<sup>2</sup>

en individuel : 204 €/m<sup>2</sup>

Subvention FEDER moyenne : 4 378 €/logement

en collectif : 4 299 €/logement

en individuel : 5 281 €/logement

97,4 M€ de travaux énergétiques, soit 1 383 emplois créés ou préservés<sup>1</sup>

1. D'après le ratio du ministère selon lequel 1 M€ de travaux correspond à 14,2 emplois

Ces enseignements sont donnés à titre indicatif, l'échantillon d'opérations étant trop réduit pour pouvoir en tirer des conclusions.

Le coût moyen d'une rénovation énergétique pour faire passer un logement d'une performance énergétique de 297 kWh.m<sup>2</sup>/an à 87 kWh.m<sup>2</sup>/an après travaux est de 25 293 €.

On peut ainsi constater que, si le coût de la rénovation énergétique d'un logement individuel est plus élevé que pour un logement collectif, ce surcoût n'est pas si élevé. En outre, la comparaison des coûts de rénovation énergétique rapportés au m<sup>2</sup> de SHON indique que la rénovation énergétique de logements individuels est moins coûteuse que celle de logements collectifs. Ceci est notamment dû à la surface du logement qui est supérieure.

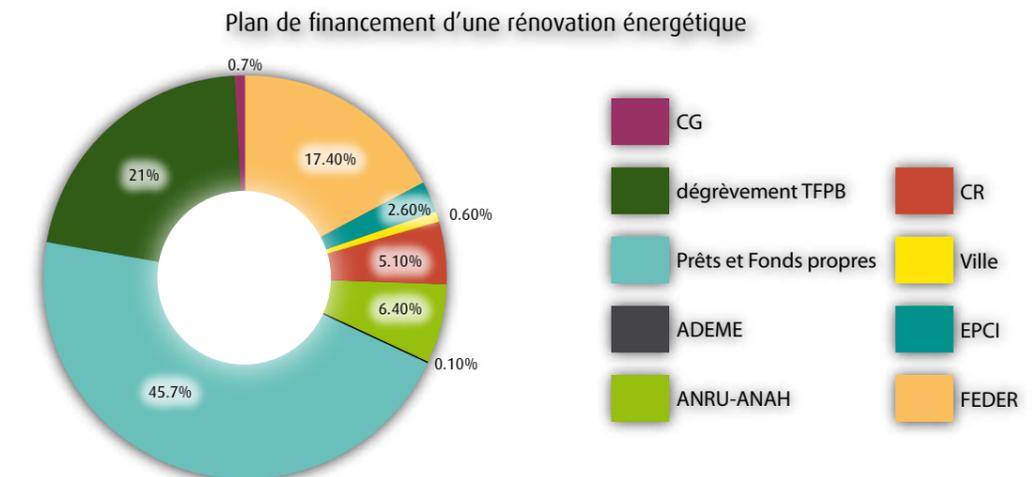
Le fait de réaliser des isolations par l'intérieur sur des logements occupés génère des chantiers plus compliqués : il est nécessaire de reloger les locataires durant les travaux, l'intérieur des logements est refait à neuf, contrairement aux projets qui consistent à isoler par l'extérieur. En outre, la gestion des chantiers sur des logements diffus est plus compliquée que sur un seul bâtiment.

En ce qui concerne les logements collectifs, la rénovation énergétique d'une tour apparaît plus coûteuse que celle d'une barre.

## Comment rénover massivement le parc de logements sociaux ?

Grâce aux données fournies dans les dossiers de demande de subvention FEDER, la DREAL a réalisé un travail de prospective afin d'évaluer si l'aide du FEDER, qui à ce jour est une subvention, pourrait être transformée en prêt (et si oui, de quelle durée et à quel taux?), afin de permettre une rénovation massive du parc de logements sociaux.<sup>10</sup>

D'après les informations fournies dans les dossiers de demande de subvention FEDER, un plan de financement 'type' d'une opération de rénovation énergétique a été mis en évidence en prenant en compte uniquement les coûts liés à la rénovation énergétique (travaux et prestations intellectuelles).



La faible part de l'ADEME s'explique par le fait que les projets de rénovation étaient éligibles soit au FEDER, soit à l'appel à projet PREBAT (Programme national de Recherche et d'expérimentation sur l'Énergie dans les BATiments) financé par l'ADEME et le Conseil Régional.

Le dégrèvement de Taxe Foncière sur les Propriétés Bâties (TFPB), aide indirecte de l'État, représente une part importante du plan de financement, primordiale pour l'équilibre de l'opération. Le travail de prospective réalisé démontre que l'apport de cette manne financière en début d'opération permet au bailleur d'équilibrer ses comptes, et lui évite d'avoir des comptes déficitaires durant trente ans.

Les prêts de la Caisse des Dépôts, et en particulier l'éco-prêt, sont confondus ici avec les fonds propres, mais ils représentent une part très importante du financement, qui peut être estimée à 40%.

10. cf. l'étude complète en annexe, nommée Note Jessica. Cette note a été réalisée en juillet 2012, avec l'éco-prêt 'ancienne génération', au taux du livret A + 0,25 points

## Évaluation de l'expérimentation

Toutes les performances indiquées précédemment sont des performances théoriques. Il est primordial de savoir ce qu'il en est en réalité. D'où le choix de lancer une évaluation sur 14 opérations appartenant à 5 bailleurs (LMH, Norévie, Partenord, Pas de Calais Habitat, SIA). Cet échantillon comprend 11 opérations de logements collectifs et 3 opérations de logements individuels.

Cette évaluation est constituée de 4 volets : le suivi des consommations, l'auscultation du bâti, les mesures de la qualité de l'air intérieur et l'enquête sociologique.

### Le suivi des consommations

148 logements seront instrumentés pour suivre durant 3 ans (2013-2016) l'effectivité de l'amélioration de l'efficacité énergétique des opérations de l'échantillon expérimental qui ont bénéficié du fonds FEDER. Le CETE Nord-Picardie analysera ces données, et réalisera également des simulations thermiques dynamiques (STD) sur quelques logements. Cette analyse a pour but de comparer les consommations réelles et les consommations théoriques, et de comprendre les écarts constatés. Une STD permet de modéliser un lieu, et prend en compte de nombreux paramètres tels que les conditions météorologiques ou le mode d'occupation des habitants. Cela permet d'avoir une vision du lieu proche de la réalité, par rapport à une étude thermique basée sur des données théoriques. Une STD permet ainsi d'optimiser un programme ou, dans le cas présent, cela permettra de comprendre les consommations énergétiques observées, et leurs éventuels écarts par rapport aux consommations théoriques.

### L'auscultation du bâti

Pour avoir une connaissance complète du bâti d'une partie des logements, le CETE Nord-Picardie effectue des tests de perméabilité à l'air sur 40 des 148 logements, assortis d'une détection des ponts thermiques à l'aide d'une caméra thermique.

### Les mesures de la qualité de l'air intérieur

Afin de mieux cerner l'impact de la réhabilitation sur la qualité de l'air intérieur des logements, le CETE Nord-Picardie mène également une évaluation simple de cette thématique sur les 40 logements objets de tests de perméabilité à l'air. Cette évaluation est composée du passage d'un Conseiller Médical en Environnement Intérieur (CMEI), de mesures de polluants (cf. tableau ci-dessous) et de mesures de débit d'air.



Mesure de CO<sub>2</sub>

#### Polluants mesurés :

- Composés Organiques Volatils (Benzène, Toluène...)
- Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)
- Aldéhydes

### L'enquête sociologique

Une enquête sociologique sera réalisée par un sociologue auprès des locataires des 40 logements, afin d'évaluer l'impact de la sensibilisation réalisée par les bailleurs. L'objectif est de savoir si les locataires ont bien reçu les messages relatifs à la rénovation énergétique, s'ils ont bien compris les nouveaux gestes à adopter, s'ils ont changé leur comportement, si par exemple ils se sont bien appropriés le fonctionnement de la nouvelle chaudière, etc.

## XII. Conclusions et perspectives

Cette expérimentation, menée avec le fonds FEDER, permet de tirer un certain nombre d'enseignements. Elle a notamment mis en évidence la nécessité d'agir durant les trois temps de la rénovation du logement :

- Au moment des études, où il faut prendre en compte dès le départ l'efficacité énergétique pour une bonne conception ;
- Lors de la réalisation des travaux ;
- Une fois le logement rénové, le locataire doit savoir utiliser son logement au mieux et adapter son comportement.

Si l'une de ces trois étapes est défailante, la baisse de la consommation énergétique ne sera pas aussi efficace qu'elle aurait pu l'être.

Cette expérimentation a permis notamment aux bailleurs et aux bureaux d'études, ainsi qu'à tous les partenaires (État, ADEME, Conseil Régional, ARH...) de monter en compétence en ce qui concerne la rénovation énergétique. Les bailleurs ont ainsi pu expérimenter la rénovation énergétique sur certaines de leurs opérations et certains commencent à l'étendre à tout leur parc de logements, en adaptant leur plan stratégique de patrimoine aux enjeux du Grenelle de l'Environnement.

Ainsi les performances énergétiques théoriques se sont révélées bien meilleures que ce à quoi on s'attendait au départ et ce pour un coût maîtrisé. Les dossiers retenus respectent le parti pris de travailler en premier sur l'enveloppe du bâtiment, puis sur les équipements.

Il est nécessaire d'épuiser les gisements, c'est-à-dire que, lorsque l'on intervient sur un élément, il faut le faire de sorte de ne pas avoir à y revenir dans 10 ou 15 ans. Ainsi, il vaut bien mieux isoler correctement une paroi, quitte à faire les suivantes dans quelques années, plutôt que poser 5 cm d'isolant sur toutes les parois et devoir tout refaire d'ici 10 ans.

En travaillant sur l'enveloppe il ne faut pas oublier la ventilation, sous peine de voir apparaître des pathologies tant pour les usagers (rhumes ou bronchites chroniques, allergies...) que pour le bâtiment (moisissures, problèmes de condensation...). Il faut être particulièrement vigilant au choix des matériaux et du freine vapeur, avec le calcul du point de rosée, en cas d'isolation par l'intérieur.

Un autre problème soulevé est le confort d'été : ce paramètre est rarement pris en compte dans les études et les travaux modifient parfois l'inertie du bâtiment de manière défavorable pour le confort d'été. Il est nécessaire d'intégrer cette thématique dès le début du projet en pensant à l'inertie, aux masques solaires, etc.

De très bonnes études ne seront toutefois pas très utiles si la mise en œuvre ne suit pas. C'est pourquoi des tests d'étanchéité à l'air ont été imposés pour le second échantillon de logements. Plusieurs bailleurs sociaux se sont également dotés de caméras thermiques.

De même, le comportement des locataires est fondamental. Des actions de sensibilisation ont été entreprises, mais elles doivent vraisemblablement être amplifiées, afin de faire prendre conscience aux occupants de la nécessité d'adapter leur comportement. Cela est d'autant plus nécessaire si l'on souhaite voir les charges énergétiques diminuer et le budget des ménages rester stable, puisque la rénovation énergétique massive des logements s'accompagnera inévitablement d'une hausse de loyer, estimée à 94 €/mois en moyenne.

Un sujet qui n'a pas été traité est l'acoustique : la rénovation thermique des logements va-t-elle nuire ou au contraire améliorer le confort acoustique de ses occupants ? C'est une thématique qu'il conviendra d'intégrer par la suite.

Une autre thématique est celle de la réglementation thermique globale : comme cela est développé au chapitre VI, il pourrait être judicieux d'étendre son champ d'action à un plus grand nombre de bâtiments.

Ces premiers enseignements seront enrichis grâce aux logements financés dans le cadre du second échantillon et grâce à l'évaluation menée. Ils pourront être utiles pour le prochain programme opérationnel FEDER sollicité pour la période 2014 - 2020 avec un volet «rénovation énergétique» assez conséquent.

# Annexes

## Liste des opérations programmées

Opération	Bailleur	Commune	Nb de logements	Dept	ind/coll
Quartier La Forêt phases 1 et 2	La Maison du Cil	Cambrai	222	59	coll
Quartier La Forêt phases 3 et 4	La Maison du Cil	Cambrai	224	59	coll
Fbg Duchâteau – Poitou	Partenord	Denain	36	59	coll
Fbg Duchâteau – Bretagne	Partenord	Denain	40	59	coll
Fbg Duchâteau - Normandie	Partenord	Denain	42	59	coll
Fbg Duchâteau – Anjou	Partenord	Denain	40	59	coll
Fbg Duchâteau – Brel '1984'	Partenord	Denain	28	59	ind
Fbg Duchâteau – Brel '1988'	Partenord	Denain	25	59	ind
Fbg Duchâteau – Maine	Partenord	Denain	40	59	coll
Résidence Barbusse	SA du Hainaut	Saint Amand	190	59	coll
BD F Broussais – Quartier du Lambrequon	Habitat du Nord	Jeumont	120	59	coll
Fontaine aux Bois	Promocil	Jeumont	12	59	coll
Les Astronautes	Promocil	Louvroil	74	59	coll
Anatole France Coll	Partenord	Anzin	57	59	coll
Résidence les Chardonnerets	SA du Hainaut	Beuvrages	162	59	coll
Duclos	SA du Hainaut	Beuvrages	40	59	coll
Cité de la Solitude	SIA Habitat	Vieux Condé	160	59	ind
Quartier Maupassant – Ravel	Promocil	Caudry	43	59	coll
Quartier Maupassant – Bois Thierry	Promocil	Caudry	48	59	coll
Quartier Maupassant – At Home	Promocil	Caudry	44	59	coll
Résidence Joliot Curie	Avesnoise	Avesnelles	30	59	coll
Plateau du Fort rues Kalisz et Jacinthes	Habitat du Nord	Hautmont	126	59	coll
Rue des Aulnes	Cottage social des Flandres	Coudekerque-Branche	50	59	coll
Robelet / Marchand	Partenord	Dunkerque	50	59	coll
Seine Loire Garonne	Vilorgia	Lille	157	59	coll
Belfort tour Clémenceau	LMH	Lille	64	59	coll
Liberté – 4 tours	Partenord	Lomme	96	59	coll
Mitterie – bâtiments A et C	Vilorgia	Lomme	78	59	coll
résidence May Four	Logis Métropole	Marcq en Baroeul	134	59	coll

2-4 Vanhoutte	Vilorgia	Mons en Baroeul	100	59	coll
Bâtiment Tilleul	Partenord	Mons en Baroeul	87	59	coll
Bâtiment Chêne	Partenord	Mons en Baroeul	88	59	coll
Bâtiment Érable	Partenord	Mons en Baroeul	60	59	coll
Dumas Mulliez - rue Lacroix	Vilorgia	Roubaix	103	59	coll
10 logements individuels diffus	Vilorgia	Roubaix	10	59	ind
Anseele	LMH	Roubaix	35	59	coll
Renan Potennerie	Partenord	Roubaix	90	59	coll
Tour Sébastopol	LMH	Tourcoing	31	59	coll
Belencontre- Tour Archimède	Vilorgia	Tourcoing	60	59	coll
Testelin	LMH	Tourcoing	60	59	coll
Euclide	Vilorgia	Tourcoing	102	59	coll
Triolo Tennis	LMH	Villeneuve d'Ascq	50	59	coll
Les Cigognes 14-15-16 Curie	Vilorgia	Wattignies	30	59	coll
Colbert	Vilorgia	Wattrelos	96	59	coll
Tour Lyautey	Pas de calais habitat	Béthune	32	62	coll
Liébaut – Bd des États-Unis et rue de Moscou	Pas de calais habitat	Béthune	121	62	coll
Cité du Bois Froissart	SIA Habitat	Hersin Coupigny	50	62	ind
Tour O	HL Boulogne	Boulogne-sur-Mer	45	62	coll
bâtiment Alizé	HL Boulogne	Boulogne-sur-Mer	60	62	coll
bâtiment Barge	HL Boulogne	Boulogne-sur-Mer	16	62	coll
bâtiment Dauphin	HL Boulogne	Boulogne-sur-Mer	24	62	coll
bâtiment Gabier	HL Boulogne	Boulogne-sur-Mer	30	62	coll
bâtiment Huitrier	HL Boulogne	Boulogne-sur-Mer	12	62	coll
résidence la Cachaine	Pas de calais habitat	St Etienne au Mont	51	62	coll
Cité de la Chapelle	Soginorpa	Oignies	71	62	ind
Perce-neiges-Pâquerettes	Pas de calais habitat	Avion	60	62	coll
Les Oiseaux	Pas de calais habitat	Liévin	99	62	coll
Molière	Norévie	Brebières	48	62	coll
Tour Verlaine	Pas de calais habitat	Arras	121	62	coll

## Glossaire des différentes instances apparaissant dans le circuit d'instruction

**Groupe de Conseil Technique** : il est constitué de la DREAL, pilote, et associe les DDTM, l'ADEME, le Conseil Régional, la Mission d'Appui à l'Environnement (MAE) et l'ARH. Il fournit un avis technique sur le projet que le bailleur lui soumet, en phase APD, et ce avant que le dossier soit déposé pour instruction. C'est un avis consultatif.

**Comité de Coordination Technique** : il réunit la DREAL, pilote, et associe les DDTM, l'ADEME, le Conseil Régional, la MAE, les Conseils Généraux, le CETE et l'ARH. Dans le cadre de l'instruction, il fournit un avis technique collégial sur les dossiers de la priorité 6.

**pré-GPS2** : le pré-Groupe de Programmation et de Suivi de l'axe 2 a pour but de préparer le Groupe de Programmation et de Suivi de l'axe 2, qui lui-même prépare les décisions qui seront entérinées par le Comité de Programmation. Le SGAR, la DREAL, le Conseil Régional, la MAE, l'ADEME et les Conseils Généraux participent au pré-GPS2. C'est une réunion d'un niveau assez technique, à laquelle participent les directeurs adjoints. Le pré-GPS2 gère 6 priorités, parmi lesquelles la priorité 6 pour la réhabilitation énergétique des logements sociaux.

**GPS2** : le Groupe de Programmation et de Suivi de l'axe 2 réunit les mêmes instances qu'au pré-GPS2 (le SGAR, la DREAL, le Conseil Régional, la MAE, l'ADEME et les Conseils Généraux), mais au niveau des instances directionnelles de ces organismes.

**Comité de Programmation** : le Comité de Programmation est une instance politique, à laquelle prennent part les membres du GPS2 et des GPS des quatre autres axes, ainsi que les élus, tels que les EPCI, etc. Le Comité de Programmation valide les décisions proposées par les GPS.

Il y a 4 Comités de Programmation par an (février, mai, octobre et décembre), tous précédés d'un pré-GPS2 et d'un GPS2.



Conception - réalisation :  
Service Énergie Climat Logement  
et Aménagement des territoires.  
Division Économie et qualité de la construction  
et  
Service Connaissance  
Division Système d'Information Géographique

Contact : Béatrice Boijard-Lafont  
Beatrice.Boijard-Lafont@developpement-durable.gouv.fr  
chargée de l'efficacité énergétique dans le bâtiment  
03 20 40 43 70