

La rénovation énergétique des logements sociaux

Bilan de l'expérimentation 2007-2013
menée avec l'aide des fonds FEDER
en région Nord - Pas-de-Calais



février 2016

Historique des versions du document

Version	Auteur	Commentaires
Version 1 à 9 : version projet	Laurent HERLIN	d'avril 2015 à janvier 2016
Version 10 : version finale	Laurent HERLIN	février 2016

Affaire suivie par

Laurent HERLIN – DREAL/SECLAT/DHCD
Mél. laurent.herlin@developpement-durable.gouv.fr

Référence Intranet

http://intra.prefiguration.dreal-nordpasdecals-picardie.i2/

Sommaire

I) INTRODUCTION : RENFORCER LA RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE DE L'HABITAT.....	5
I.1. Contexte national.....	5
I.2. Contexte régional.....	5
II) L'EXPÉRIMENTATION LANCÉE DANS LE CADRE DU PROGRAMME OPÉRATIONNEL (PO) FEDER 2007-2013.....	6
II.1. Le PO FEDER 2007-2013.....	6
II.2. La constitution des échantillons d'opérations.....	7
II.3. Le financement des opérations.....	8
III) DESCRIPTION DES OPÉRATIONS FINANCÉES.....	10
III.1. Nombre d'opérations.....	10
III.2. Nombre de logements.....	10
III.3. Répartition par typologie de bâti.....	10
III.4. Opérations en zone ANRU.....	12
IV) PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE.....	13
IV.1. Performance énergétique détaillée des TOURS.....	13
IV.2. Performance énergétique détaillée des BARRES.....	16
IV.3. Performance énergétique détaillée des MAISONS INDIVIDUELLES.....	19
IV.4. Performance énergétique globale.....	22
V) SYNTHÈSE DES ÉLÉMENTS TECHNIQUES.....	25
V.1. Performance énergétique.....	25
V.2. Consommation énergétique moyenne.....	28
VI) SYNTHÈSE DES ÉLÉMENTS FINANCIERS.....	29
VII) RÉSUMÉ.....	31
VIII) ÉVALUATION DE L'EXPÉRIMENTATION.....	33
VIII.1. Le suivi des consommations.....	33
VIII.2. L'auscultation du bâti.....	33
VIII.3. Les mesures de la qualité de l'air intérieur.....	33
VIII.4. L'enquête sociologique.....	33
IX) CONCLUSION.....	34
X) ANNEXE 1 : LISTE DES OPÉRATIONS FINANCEES DU 1^{ER} ÉCHANTILLON ET DU 2^{ÈME} ÉCHANTILLON.....	35
XI) ANNEXE 2 : LES CRITÈRES D'INSTRUCTION DES DOSSIERS D'OPÉRATION.....	38
XI.1. Les critères d'instruction communs aux deux échantillons.....	38
XI.2. Les critères d'instruction différents aux deux échantillons.....	38
XI.3. Les critères d'instruction complémentaires pour le second échantillon.....	39

I) INTRODUCTION : RENFORCER LA RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE DE L'HABITAT

I.1. Contexte national

Les engagements internationaux et européens obligent les pays développés 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. Face à ces engagements, l'État a mis en place les instruments pour le renforcement quantitatif et qualitatif des rénovations énergétiques résidentielles.

Le président de la République a annoncé le 21 mars 2013 le lancement d'un vaste Plan d'Investissement pour le Logement (PIL). Ce plan répond à un double objectif : une réponse aux besoins des français en matière de logements et le développement d'emplois dans le secteur du bâtiment et de l'immobilier. Il comprend 20 mesures visant à la levée des freins à l'aboutissement des projets de logements, à la relance de la construction de nouveaux projets, à la maîtrise des coûts de construction et à l'accélération de la rénovation énergétique de l'habitat.

L'objectif de rénovation énergétique de 400 000 logements par an prévu par l'article 5 de la loi du 3 août 2009 est porté à 500 000 logements à l'horizon 2017, dont 120 000 logements sociaux. Ces objectifs portant sur le logement permettront à la fois de contribuer à l'atteinte d'une diminution de 38% des consommations d'énergie du secteur du bâtiment à l'horizon 2020, à réduire la précarité énergétique et à développer l'emploi dans le secteur du bâtiment.

Cette augmentation significative des rénovations doit également s'accompagner d'une attention particulière sur la qualité des rénovations réalisées, seule garante de résultats tangibles sur la facture énergétique, notamment pour les personnes précaires.

Pour atteindre ces objectifs ambitieux, tant quantitatifs que qualitatifs, il est mis en place un « plan de rénovation énergétique de l'habitat » (PREH), par la circulaire du 22 juillet 2013, qui comprend 3 volets d'actions complémentaires :

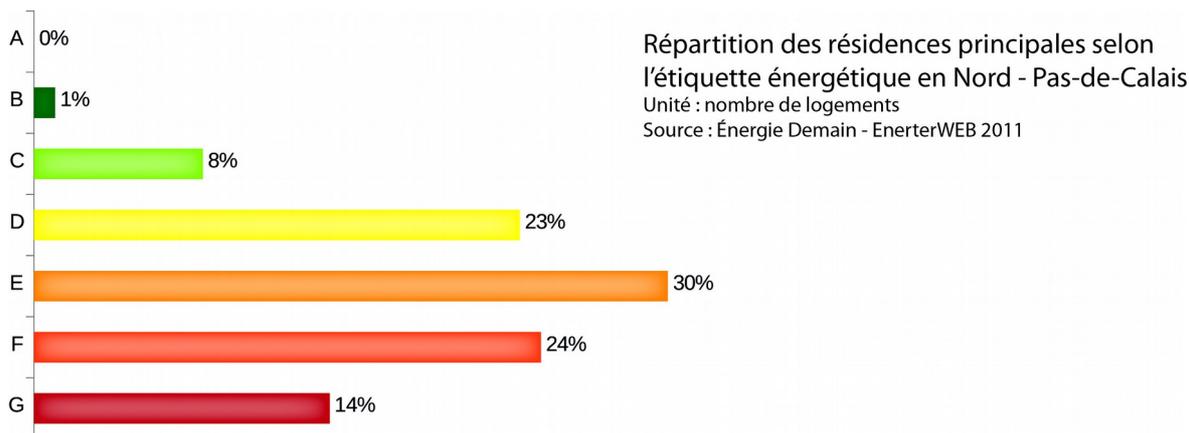
- enclencher la décision de rénovation, par l'accompagnement des particuliers ;
- financer la rénovation, en apportant des aides ;
- mobiliser les professionnels, pour garantir la qualité des rénovations.

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte du 17 août 2015 reprend et confirme ces objectifs.

I.2. Contexte régional

La Région Nord - Pas-de-Calais compte plus de 1,8 millions de logements individuels ou collectifs, gérés pour 22% d'entre eux par des bailleurs sociaux et détenus à 78% par des propriétaires privés.

En 2011, 68% de ces logements sont énergivores, c'est-à-dire qu'ils sont situés dans les classes énergétiques E, F et G, contre 57% en France.



La région compte plus de 400 000 logements locatifs sociaux (logements collectifs et maisons individuelles), dont 25% sont énergivores.

Le schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE) du Nord - Pas-de-Calais, approuvé le 20 novembre 2012, co-élaboré par l'État et la Région fixe l'objectif d'achever la réhabilitation thermique des logements antérieurs à 1975 d'ici 20 ans, soit un rythme de 50 000 logements par an, dont 7 000 logements sociaux.

La territorialisation du plan de rénovation énergétique de l'habitat prend en compte ces objectifs.

II) L'EXPÉRIMENTATION LANCÉE DANS LE CADRE DU PROGRAMME OPÉRATIONNEL (PO) FEDER 2007-2013

II.1. Le PO FEDER 2007-2013

Suite à l'éligibilité du secteur du logement au fonds FEDER, le choix a été fait en région Nord - Pas-de-Calais de consacrer plus de 25 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 associés et 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.

Le pilotage de cette expérimentation a été confié à la DREAL en 2009, qui a travaillé en étroite collaboration avec les DDTM du Nord et du Pas-de-Calais, le CEREMA, 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. Les DDTM du Nord et du Pas-de-Calais ont assuré l'instruction technique et financière de l'ensemble des dossiers.

La sélection d'un premier échantillon de 4 544 logements a eu lieu dans la période 2010-2013 pour un montant de 19,7 M€. Un second échantillon de 783 logements, fléché en priorité sur les logements individuels, a été retenu dans la période 2013-2014 pour un montant de 5,7 M€.

Au total, c'est 5 327 logements pour 432 000 m² de SHON qui ont été rénovés avec 25,4 M€ de subvention FEDER.

La liste des opérations est détaillée en annexe 1.

II.2. La constitution des échantillons d'opérations

Afin de sélectionner les opérations, des critères de différentes natures ont été définis. Parmi eux, l'exigence principale en matière de performance énergétique, qui a structuré l'ensemble de l'expérimentation, était **l'atteinte d'une performance énergétique de 100 – 120 kWhep/m².an (classe C)**.

Les critères d'instruction et d'éligibilité des dossiers d'opérations sont détaillés en annexe 2.

a) Les critères de constitution communs aux deux échantillons d'opérations

Sur l'ensemble des opérations, l'objectif global moyen de performance énergétique après la réhabilitation, objet de la demande de subvention FEDER, était de 100 – 120 kWhep/m².an.

- Un plan stratégique de réhabilitation a été réalisé. L'intervention des fonds FEDER a été conditionnée à l'existence d'une stratégie globale de réhabilitation mise en perspective par l'opérateur. Celui-ci devait présenter une stratégie d'investissement cohérente avec son programme d'entretien et de grosse maintenance.
- Environ la moitié des opérations retenues sont situées en secteur ANRU (Agence Nationale pour la Rénovation Urbaine).
- Le bailleur a démontré 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.
- Des opérations ont concerné 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.
- Des opérations ont porté sur des immeubles habités par un taux important de personnes de plus de 65 ans.

b) Les critères de constitution différents aux deux échantillons d'opérations

Premier échantillon	Second échantillon (établi en fonction du bilan du 1 ^{er} échantillon)
Les opérations retenues ont formé un échantillon représentatif des typologies de bâtiments, sauf pour les logements individuels (type de bâtiment, période de construction, réhabilitation partielle déjà réalisée ou non...).	Priorité donnée au traitement des logements individuels, qui ne représentent que 8% dans le 1 ^{er} échantillon.
L'échantillon respecte l'équité territoriale à l'échelle régionale.	Les territoires peu ou pas représentés (Dunkerquois, Douaisis, Audomarois, Calaisis) dans le 1 ^{er} échantillon ; Les bailleurs non représentés.

II.3. Le financement des opérations

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

À noter que le niveau de consommation correspondant au BBC rénovation se situe en Nord - Pas-de-Calais à 104KWH/(m².an), après application des coefficients géographiques. Tous les calculs thermiques ont été réalisés sur la base d'une étude ThCex.

Premier échantillon	Second échantillon <i>(établi en fonction du bilan du 1^{er} échantillon)</i>
<p><u>Le cas des logements collectifs soumis à la Réglementation Thermique globale</u> Le FEDER subventionne 20 % des travaux et prestations d'ingénierie concourant à l'effort énergétique, dans la limite d'un plafond de subvention de 2 000 € ou 5 000 € par logement selon le niveau de consommation primaire (C_{ep}) atteint :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 000 € si C_{ep} < C_{réf} – 10 % • 5 000 € si C_{ep} < C_{réf} – 30 % 	<p><u>Le cas des logements collectifs</u> Le FEDER subventionne 20 % des travaux et prestations d'ingénierie concourant à l'effort énergétique, dans la limite d'un plafond de subvention de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5 000 €/logt pour les logements atteignant une performance énergétique de 100 kWhep/m².an; • 8 000 €/logt pour les logements atteignant une performance énergétique de 80 kWhep/m².an.
<p><u>Le cas des logements collectifs non soumis à la Réglementation Thermique globale (majorité des cas)</u> Le FEDER subventionne 20 % des travaux et prestations d'ingénierie concourant à l'effort énergétique, dans la limite d'un plafond de subvention de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 000 €/logt pour les logements atteignant une performance énergétique de 120 kWhep/m².an; • 5 000 €/logt pour les logements atteignant une performance énergétique de 100 kWhep/m².an. 	
<p><u>Le cas des logements individuels</u> Le FEDER subventionne 20 % des travaux et prestations d'ingénierie concourant à l'effort énergétique, dans la limite d'un plafond de subvention de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3 000 €/logt pour les logements atteignant une performance énergétique de 135 kWhep/m².an; • 7 500 €/logt pour les logements atteignant au moins une performance énergétique de 104 kWhep/m².an. 	<p><u>Le cas des logements individuels</u> Le FEDER subventionne 30 % des travaux et prestations d'ingénierie concourant à l'effort énergétique, dans la limite d'un plafond de subvention de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 10 000 €/logt pour les logements atteignant au moins une performance énergétique de 104 kWhep/m².an. <p>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.</p>

Les bonus pour le 2^{ème} échantillon

Matériaux à moindre impact environnemental et/ou sanitaire

Un bonus pouvant aller jusqu'à 1000 €/logement a été accordé pour l'utilisation de matériaux à moindre impact environnemental et/ou sanitaire. Ce bonus a été sollicité à la marge, peu de bailleurs de la région s'étant engagés dans ce type de démarche.

Optimisation du confort thermique et visuel pour les logements individuels

Ce critère a constitué un bonus pour les logements individuels. En effet, une Simulation Thermique Dynamique (STD) et un calcul de Facteur de Lumière du Jour (FLJ) étaient plus coûteux et moins nécessaires pour les logements individuels.

Ce critère a été ajouté dans la seconde vague de financement FEDER suite aux campagnes de contrôles effectuées par les services instructeurs (DDTMs) qui ont constaté dans certains cas, les effets importants de dégradation de l'éclairage naturel.

Un bonus de 1 000 € a été accordé pour la réalisation de ces deux études (STD et FLJ), pour une typologie de logements donnée.

III) DESCRIPTION DES OPÉRATIONS FINANCÉES

Au total, c'est 78 opérations regroupant 5 327 logements pour 432 000 m² de SHON qui ont été rénovés avec 25,4 M€ de subvention FEDER.

III.1. Nombre d'opérations

FEDER PO 2007-2013	Nord	Pas-de-Calais	Région N-PdC
Nombre d'opérations en logements collectifs	45	15	60 (77%)
Nombre d'opérations en logements individuels	14	4	18 (23%)
Nombre d'opérations	59 (75%)	19 (25%)	78

III.2. Nombre de logements

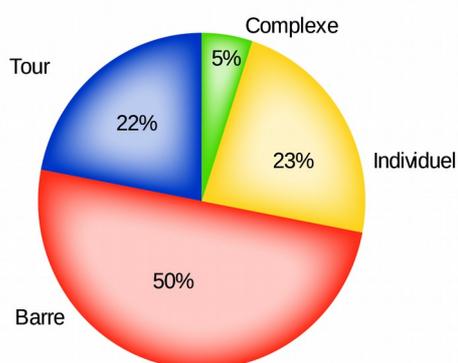
FEDER PO 2007-2013	Nord	Pas-de-Calais	Région N-PdC
Nombre de logements collectifs	3 491	867	4 358 (82%)
Nombre de logements individuels	716	253	969 (18%)
Nombre de logements	4 207 (79%)	1 120 (21%)	5 327

III.3. Répartition par typologie de bâti

FEDER PO 2007-2013	Nord	Pas-de-Calais	Région N-PdC
Tour	13 opérations	4 opérations	17 opérations (22%)
	<i>911 logements</i>	<i>319 logements</i>	<i>1 230 logements (23%)</i>
Barre	30 opérations	9 opérations	39 opérations (50%)
	<i>2 134 logements</i>	<i>398 logements</i>	<i>2 532 logements (48%)</i>
Individuel	14 opérations	4 opérations	18 opérations (23%)
	<i>716 logements</i>	<i>253 logements</i>	<i>969 logements (18%)</i>
Complexe	2 opérations	2 opérations	4 opérations (5%)
	<i>446 logements</i>	<i>150 logements</i>	<i>596 logements (11%)</i>
Total	59 opérations	19 opérations	78 opérations
	<i>4 207 logements</i>	<i>1 120 logements</i>	<i>5 327 logements</i>

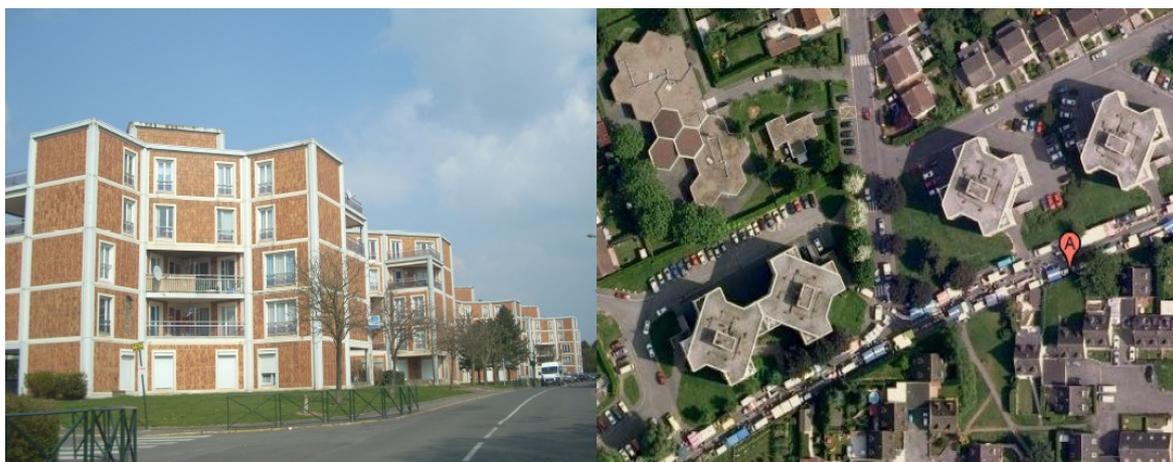
Les bâtiments sont de diverses typologies, comme l'illustre le graphique ci-dessous.

Répartition des logements par typologie de bâti



a) Les opérations dites « complexes »

Les opérations dites « complexes » sont soit celles où plusieurs typologies différentes sont présentes, soit celles où une typologie particulière est représentée.



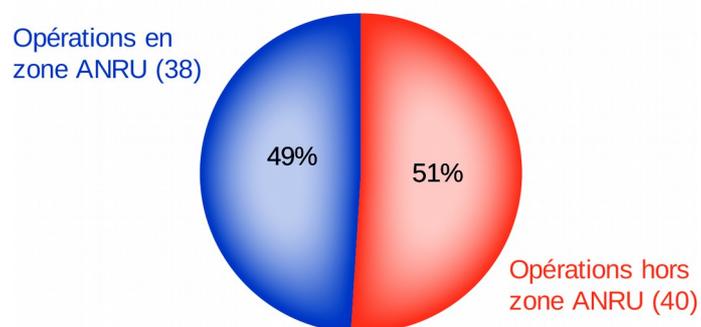
Exemple d'une opération « complexe » : « les oiseaux » à Lens de Pas-de-Calais Habitat

Cette typologie ne sera pas étudiée dans la suite du document, car elle n'est pas représentative.

III.4. Opérations en zone ANRU

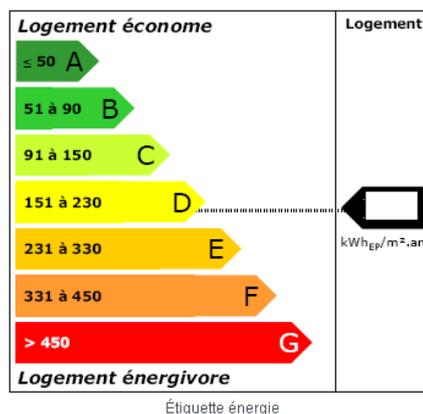
FEDER PO 2007-2013	Nord	Pas-de-Calais	Région N-PdC
Nombre d'opérations en zone ANRU	28	10	38 (49%)
Nombre d'opérations hors zone ANRU	31	9	40 (51%)
Total	59	19	78
Nombre de logements en zone ANRU	1 720	499	2 219 (42%)
Nombre de logements hors zone ANRU	2 487	621	3 108 (58%)
Total	4 207	1 120	5 327

Nombre d'opérations en zone ANRU



IV) PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

L'objectif premier de l'expérimentation était de travailler la performance énergétique sur les différentes typologies de bâtiment pour pouvoir dégager des solutions techniques adaptées et des montants d'investissement en fonction de cette typologie. L'analyse réalisée dans cette partie est faite par typologie de bâtiment avant d'être réalisée d'un point de vue global.

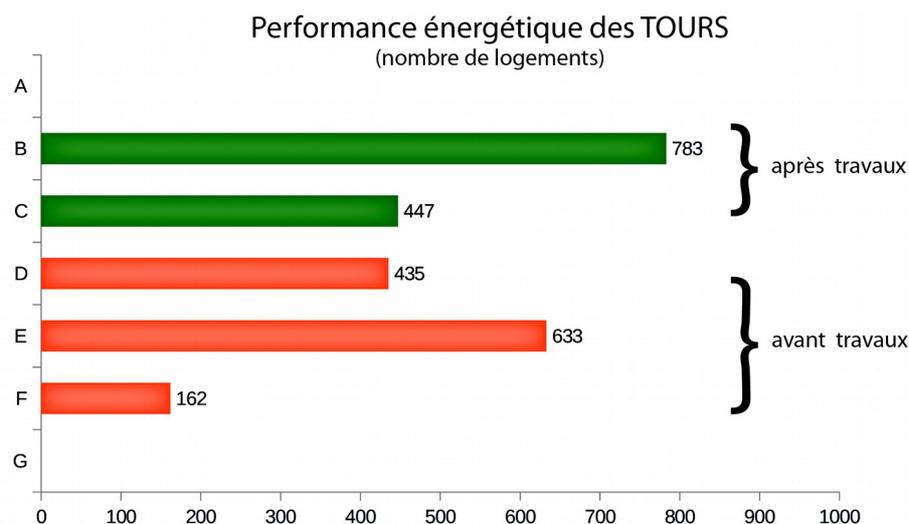


A noter que le niveau de consommation correspondant au **BBC rénovation se situe en Nord-Pas-de-Calais à 104KWH/(m².an)**, après application des coefficients géographiques. Tous les calculs thermiques ont été réalisés sur la base d'une étude ThCex.

IV.1. Performance énergétique détaillée des TOURS

a) Performance énergétique des TOURS avant et après travaux

FEDER PO 2007-2013		Nombre d'opérations	Nombre de logements	
TOURS	Performance énergétique avant travaux			
	Classe D	5	435 (35%)	
	Classe E	11	633	795 (65%)
	Classe F	1	162	
	Classe G	0	0	
	Total	17	1 230	
	Performance énergétique après travaux			
	Classe B	11	783 (64%)	
	Classe C	6	447 (36%)	
	Total	17	1 230	



b) Performance énergétique des TOURS après travaux en fonction du niveau BBC rénovation

FEDER PO 2007-2013		Nombre d'opérations	Nombre de logements
TOURS	Performance énergétique après travaux		
	Classe C (Niveau BBC rénovation)	16	1199 (97%)
	Classe C (Non BBC rénovation)	1	31 (3%)
	Total	17	1 230

Niveau BBC rénovation : performance énergétique < 104 kWh.m²/an

Non BBC rénovation : performance énergétique comprise entre 104 et 150 kWh.m²/an

c) Performance énergétique des TOURS après travaux par rapport au seuil de 80 kWh.m²/an

FEDER PO 2007-2013		Nombre d'opérations	Nombre de logements
TOURS	Performance énergétique après travaux		
	Classe B (entre 51 et 80 kWh.m ² /an)	7	499 (40%)
	Classe B (entre 81 et 90 kWh.m ² /an)	4	284 (23%)
	Classe C (entre 91 et 104 kWh.m ² /an)	5	416 (34%)
	Classe C (entre 105 et 150 kWh.m ² /an)	1	31 (3%)
	Total	17	1 230

d) Consommation énergétique moyenne des TOURS

FEDER PO 2007-2013			
TOURS	Consommation moyenne/m² (kWhep/m².an)		Réduction
	Avant travaux	Après travaux	
		250,73 (Classe E)	82,91 (Classe B)

Remarque : la consommation moyenne est pondérée à la SHON, car la consommation d'énergie primaire est lié à la SHON et exprimée en kWh/(m² de SHON.an))

e) Les coûts

FEDER PO 2007-2013		
TOURS	Montant global des travaux	58,89 M€
	Montant global des travaux énergétiques	31,59 M€
	Coût moyen d'une rénovation globale¹	47 872 €/logement
	Coût moyen d'une rénovation énergétique² (travaux et prestations intellectuelles)	25 679 €/logement
	Coût moyen rénovation énergétique/m² SHON	365 €/m² de SHON
	Subvention FEDER moyenne	4 209 €/logement

Tous les coûts indiqués sont en TTC

f) Analyse

Les opérations de typologie « TOUR » sont au nombre de 17 pour 1 230 logements. 65 % de ces logements sont initialement énergivores, c'est-à-dire de classe énergétique E, F ou G. Suite aux travaux de performance énergétique, 36 % des logements ressortent en classe C et 64 % en classe B. Par rapport au niveau BBC rénovation se situant en région Nord - Pas-de-Calais à 104 KWH/(m².an), on s'aperçoit que 97 % des logements ont atteint le niveau BBC rénovation, et 40 % des logements ont atteint un niveau se situant sous le seuil des 80 KWH/(m².an), démontrant ainsi de très bons niveaux de performance.

La consommation moyenne de l'ensemble de cette typologie , les « TOURS », passe de 250,73 kWhep/m².an (classe E) avant travaux à une consommation moyenne de 82,91 kWhep/m².an après travaux (classe B), soit une réduction de 67%. Cette réduction dépasse l'objectif de la loi Grenelle de -38 % à horizon 2020 et s'approche du facteur 4.

Le coût moyen de la rénovation énergétique des « TOURS » est de 25 679 €/logement pour une subvention FEDER de 4 209 €/logement qui représente 16 % de la rénovation énergétique de chaque logement.

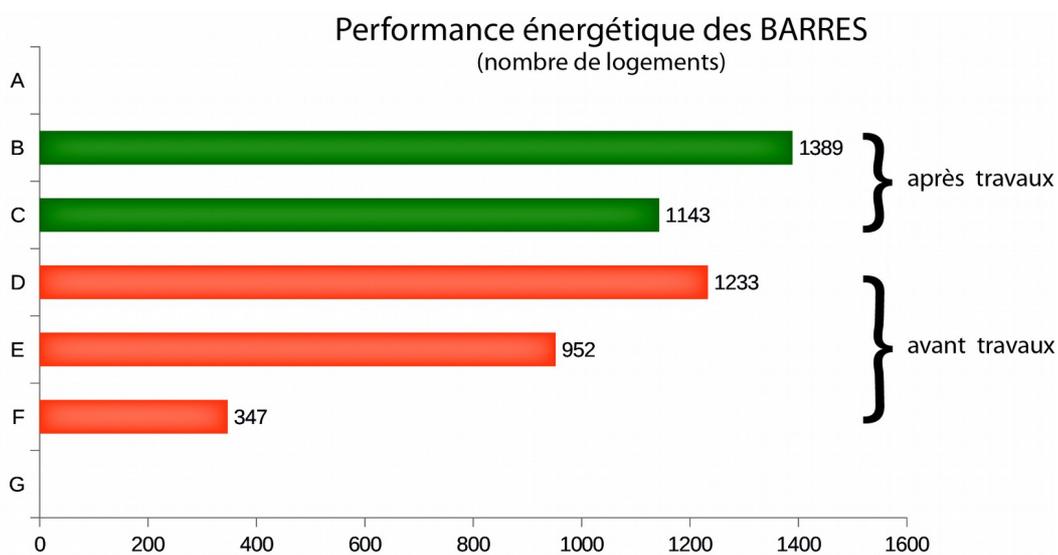
1. Par « rénovation globale » on entend l'ensemble des prestations intellectuelles et travaux menés pour la rénovation d'un logement. Cela comprend notamment la rénovation énergétique, à laquelle peuvent venir s'ajouter des mises en conformité aux normes électriques, incendie, accessibilité, des travaux dans les pièces d'eau...

2. Par « rénovation énergétique » on entend l'ensemble des prestations concourant à une rénovation énergétique. Cela comprend des prestations intellectuelles (étude thermique, suivi de chantier, sensibilisation des habitants...) et des travaux (travaux d'isolation, ventilation, chauffage...).

IV.2. Performance énergétique détaillée des BARRES

a) Performance énergétique des BARRES avant et après travaux

FEDER PO 2007-2013		Nombre d'opérations	Nombre de logements	
BARRES	Performance énergétique avant travaux			
	Classe D	23	1 233 (49%)	
	Classe E	12	952	1 299 (51%)
	Classe F	4	347	
	Classe G	0	0	
	Total	39	2 532	
	Performance énergétique après travaux			
	Classe B	23	1 389 (55%)	
	Classe C	16	1 143 (45%)	
	Total	39	2 532	



b) Performance énergétique des BARRES après travaux en fonction du niveau BBC rénovation

FEDER PO 2007-2013		Nombre d'opérations	Nombre de logements
BARRES	Performance énergétique après travaux		
	Classe C (Niveau BBC rénovation)	38	2 484 (98%)
	Classe C (Non BBC rénovation)	1	48 (2%)
	Total	39	2 532

Niveau BBC rénovation : performance énergétique < 104 kWh.m²/an

Non BBC rénovation : performance énergétique comprise entre 104 et 150 kWh.m²/an

c) Performance énergétique des BARRES après travaux par rapport au seuil de 80 kWh.m²/an

FEDER PO 2007-2013		Nombre d'opérations	Nombre de logements
BARRES	Performance énergétique après travaux		
	Classe B (entre 51 et 80 kWh.m ² /an)	16	815 (32%)
	Classe B (entre 81 et 90 kWh.m ² /an)	7	574 (23%)
	Classe C (entre 91 et 104 kWh.m ² /an)	15	1 095 (43%)
	Classe C (entre 105 et 150 kWh.m ² /an)	1	48 (2%)
	Total	39	2 532

d) Consommation énergétique moyenne des BARRES

FEDER PO 2007-2013			
BARRES	Consommation moyenne/m ² (kWh/m ² .an)		Réduction
	Avant travaux	Après travaux	
		243,58 (Classe E)	82,32 (Classe B)

Remarque : la consommation moyenne est pondérée à la SHON, car la consommation d'énergie primaire est lié à la SHON et exprimée en kWh/(m² de SHON.an))

e) Les coûts

FEDER PO 2007-2013		
BARRES	Montant global des travaux	123,20M€
	Montant global des travaux énergétiques	60,81 M€
	Coût moyen d'une rénovation globale¹	48 657 €/logement
	Coût moyen d'une rénovation énergétique² (travaux et prestations intellectuelles)	24 016 €/logement
	Coût moyen rénovation énergétique/m² SHON	314 €/m² de SHON
	Subvention FEDER moyenne	4 200 €/logement

Tous les coûts indiqués sont en TTC

f) Analyse

Les opérations de typologie «BARRES» sont au nombre de 39 pour 2 532 logements.

51 % de ces logements sont initialement énergivores, c'est-à-dire de classe énergétique E, F ou G. Suite aux travaux de performance énergétique, 45 % des logements ressortent en classe C et 55 % en classe B. Par rapport au niveau BBC rénovation se situant en région Nord - Pas-de-Calais à 104 KWH/(m².an), on s'aperçoit que 98 % des logements ont atteint le niveau BBC rénovation, et 32 % des logements ont atteint un niveau se situant sous le seuil des 80 KWH/(m².an), démontrant ainsi de très bons niveaux de performance.

La consommation moyenne de l'ensemble de cette typologie, les «BARRES», passe de 243,58 kWh/m².an (classe E) avant travaux à une consommation moyenne de 82,32 kWh/m².an après travaux (classe C), soit une réduction de 66%. Cette réduction dépasse l'objectif de la loi Grenelle de -38 % à horizon 2020 et s'approche du facteur 4.

Le coût moyen de la rénovation énergétique des «BARRES» est de 24 016 €/logement pour une subvention FEDER de 4 200 €/logement qui représente 17,5 % de la rénovation énergétique de chaque logement.

1. Par « rénovation globale » on entend l'ensemble des prestations intellectuelles et travaux menés pour la rénovation d'un logement. Cela comprend notamment la rénovation énergétique, à laquelle peuvent venir s'ajouter des mises en conformité aux normes électriques, incendie, accessibilité, des travaux dans les pièces d'eau...

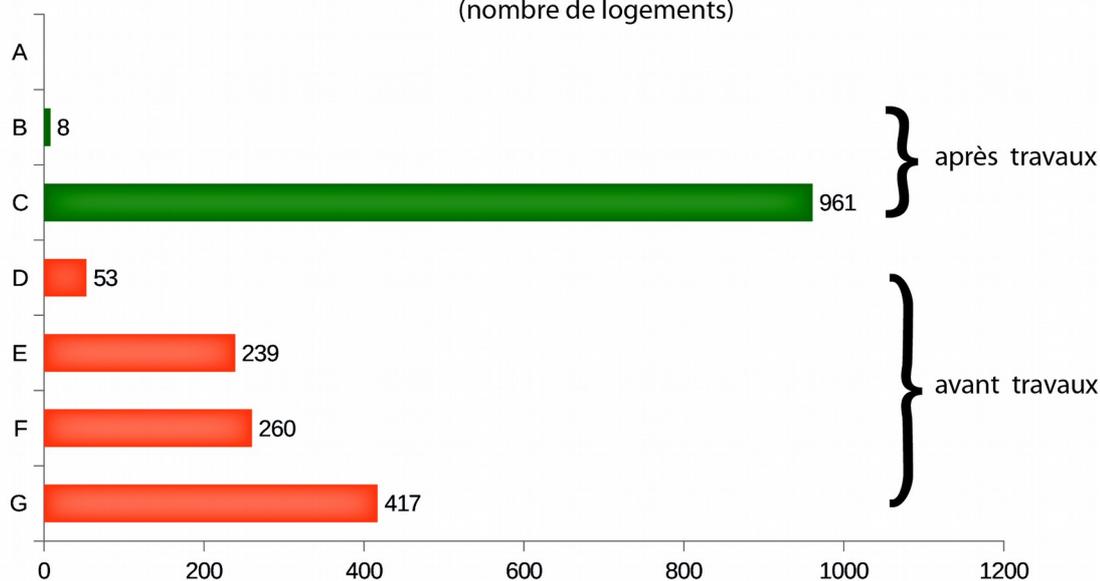
2. Par « rénovation énergétique » on entend l'ensemble des prestations concourant à une rénovation énergétique. Cela comprend des prestations intellectuelles (étude thermique, suivi de chantier, sensibilisation des habitants...) et des travaux (travaux d'isolation, ventilation, chauffage...).

IV.3. Performance énergétique détaillée des MAISONS INDIVIDUELLES

a) Performance énergétique des MAISONS INDIVIDUELLES avant et après travaux

FEDER PO 2007-2013		Nombre d'opérations	Nombre de logements	
MAISONS INDIVIDUELLES	Performance énergétique avant travaux			
	Classe D	2	53 (5%)	
	Classe E	4	239	916 (95%)
	Classe F	6	260	
	Classe G	6	417	
	Total	18	969	
	Performance énergétique après travaux			
	Classe B	1	8 (1%)	
	Classe C	17	961 (99%)	
	Total	18	969	

Performance énergétique des MAISONS INDIVIDUELLES
(nombre de logements)



b) Performance énergétique des MAISONS INDIVIDUELLES après travaux en fonction du niveau BBC rénovation

FEDER PO 2007-2013		Nombre d'opérations	Nombre de logements
MAISONS INDIVIDUELLES	Performance énergétique après travaux		
	Classe C (Niveau BBC rénovation)	17	919 (95%)
	Classe C (Non BBC rénovation)	1	50 (5%)
	Total	18	969

Niveau BBC rénovation : performance énergétique < 104 kWh.m²/an

Non BBC rénovation : performance énergétique comprise entre 104 et 150 kWh.m²/an

c) Performance énergétique des MAISONS INDIVIDUELLES après travaux par rapport au seuil de 80 kWh.m²/an

FEDER PO 2007-2013		Nombre d'opérations	Nombre de logements
MAISONS INDIVIDUELLES	Performance énergétique après travaux		
	Classe B (entre 51 et 80 kWh.m ² /an)	0	0
	Classe B (entre 81 et 90 kWh.m ² /an)	1	8 (1%)
	Classe C (entre 91 et 104 kWh.m ² /an)	16	911 (94%)
	Classe C (entre 105 et 150 kWh.m ² /an)	1	50 (5%)
	Total	18	969

d) Consommation énergétique moyenne des MAISONS INDIVIDUELLES

FEDER PO 2007-2013			
MAISONS INDIVIDUELLES	Consommation moyenne/m ² (kWh/m ² .an)		Réduction
	Avant travaux	Après travaux	
	441,08 (Classe F)	96,64 (Classe C)	-78%

Remarque : la consommation moyenne est pondérée à la SHON, car la consommation d'énergie primaire est lié à la SHON et exprimée en kWh/(m² de SHON.an))

e) Les coûts

FEDER PO 2007-2013		
MAISONS INDIVI- DUELLES	Montant global des travaux	61,15M€
	Montant global des travaux énergétiques	27,31 M€
	Coût moyen d'une rénovation globale ¹	63 100 €/logement
	Coût moyen d'une rénovation énergétique ² (travaux et prestations intellectuelles)	28 181 €/logement
	Coût moyen rénovation énergétique/m ² SHON	265 €/m² de SHON
	Subvention FEDER moyenne	6 982 €/logement

Tous les coûts indiqués sont en TTC

f) Analyse

Les opérations de typologie «MAISONS INDIVIDUELLES» sont au nombre de 18 pour 969 logements.

95 % de ces logements sont initialement énergivores, c'est-à-dire de classe énergétique E, F ou G. Suite aux travaux de performance énergétique, 99 % des logements ressortent en classe C et 1 % en classe B. Par rapport au niveau BBC rénovation se situant en région Nord - Pas-de-Calais à 104 KWH/(m².an), on s'aperçoit que 95 % des logements ont atteint le niveau BBC rénovation, et 0 % des logements ont atteint un niveau se situant sous le seuil des 80 KWH/(m².an), démontrant ainsi de bons niveaux de performance.

La consommation moyenne de l'ensemble de cette typologie, les «MAISONS INDIVIDUELLES», passe de 441,08 kWh/m².an (classe F) avant travaux à une consommation moyenne de 96,64 kWh/m².an après travaux (classe C), soit une réduction de 78 %. Cette réduction dépasse l'objectif de la loi Grenelle de -38 % à horizon 2020 et atteint celle du facteur 4 à horizon 2015.

Le coût moyen de la rénovation énergétique des «MAISONS INDIVIDUELLES» est de 28 181 €/logement pour une subvention FEDER de 6 982 €/logement qui représente 24,8 % de la rénovation énergétique de chaque logement.

Il est constaté que 3 opérations comptant 124, 139 et 160 logements, représentent à elles seules 423 logements sur les 969, soit 44 % de la typologie «MAISONS INDIVIDUELLES». Le coût moyen de la rénovation énergétique de ces 3 opérations est de 243 €TTC/m² de SHON, et de 288 €TTC/m² de SHON pour les 15 autres opérations, faisant une moyenne de 265 €TTC/m² de SHON pour l'ensemble de cette typologie. Étant donné que plus les opérations sont importantes plus le coût est faible, il faut bien prendre en compte que pour cette typologie, qui est globalement faible, les coûts ci-dessous sont des « moyennes ».

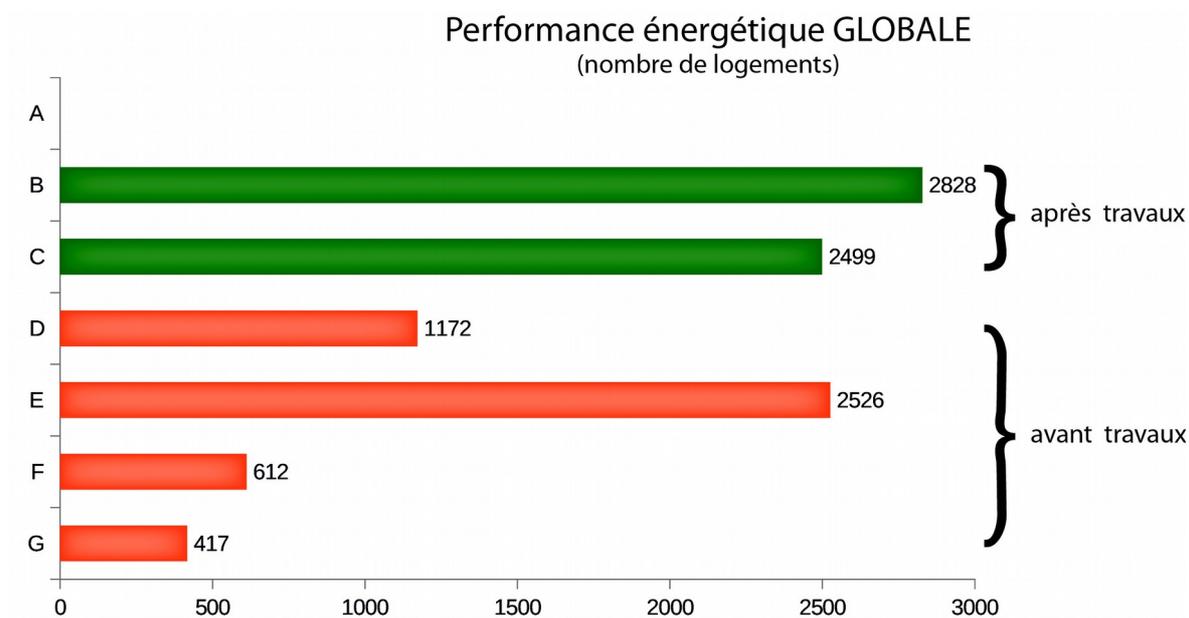
1. Par « rénovation globale » on entend l'ensemble des prestations intellectuelles et travaux menés pour la rénovation d'un logement. Cela comprend notamment la rénovation énergétique, à laquelle peuvent venir s'ajouter des mises en conformité aux normes électriques, incendie, accessibilité, des travaux dans les pièces d'eau...

2. Par « rénovation énergétique » on entend l'ensemble des prestations concourant à une rénovation énergétique. Cela comprend des prestations intellectuelles (étude thermique, suivi de chantier, sensibilisation des habitants...) et des travaux (travaux d'isolation, ventilation, chauffage...).

IV.4. Performance énergétique globale

a) Performance énergétique GLOBALE avant et après travaux

FEDER PO 2007-2013		Nombre d'opérations	Nombre de logements		
GLOBAL	Performance énergétique avant travaux				
		Classe D	31	1 172 (22%)	
		Classe E	31	2 526	3 555 (78%)
		Classe F	10	612	
		Classe G	6	417	
		Total	78	5 327	
	Performance énergétique après travaux				
		Classe B	39	2 828 (53%)	
		Classe C	39	2 499 (47%)	
		Total	78	5 327	



b) Performance énergétique GLOBALE après travaux en fonction du niveau BBC rénovation

FEDER PO 2007-2013		Nombre d'opérations	Nombre de logements
GLOBAL	Performance énergétique après travaux		
	Classe C (Niveau BBC rénovation)	75	5 198 (98%)
	Classe C (Non BBC rénovation)	3	129 (2%)
	Total	78	5 327

Niveau BBC rénovation : performance énergétique < 104 kWh.m²/an

Non BBC rénovation : performance énergétique comprise entre 104 et 150 kWh.m²/an

c) Performance énergétique GLOBALE après travaux par rapport au seuil de 80 kWh.m²/an

FEDER PO 2007-2013		Nombre d'opérations	Nombre de logements
GLOBAL	Performance énergétique après travaux		
	Classe B (entre 51 et 80 kWh.m ² /an)	25	1 798 (34%)
	Classe B (entre 81 et 90 kWh.m ² /an)	14	1 030 (19%)
	Classe C (entre 91 et 104 kWh.m ² /an)	36	2 370 (45%)
	Classe C (entre 105 et 150 kWh.m ² /an)	3	129 (2%)
	Total	78	5 327

d) Consommation énergétique moyenne GLOBALE

FEDER PO 2007-2013			
GLOBAL	Consommation moyenne/m ² (kWh/m ² .an)		Réduction
	Avant travaux	Après travaux	
	297,74 (Classe E)	83,92 (Classe B)	-72%

Remarque : la consommation moyenne est pondérée à la SHON, car la consommation d'énergie primaire est lié à la SHON et exprimée en kWh/(m² de SHON.an))

e) Les coûts

FEDER PO 2007-2013		
GLOBAL	Montant global des travaux	269,60 M€
	Montant global des travaux énergétiques	134,00 M€
	Coût moyen d'une rénovation globale¹	50 610 €/logement
	Coût moyen d'une rénovation énergétique² (travaux et prestations intellectuelles)	25 152 €/logement
	Coût moyen rénovation énergétique/m² SHON	311 €/m² de SHON
	Subvention FEDER moyenne	4 768 €/logement

Tous les coûts indiqués sont en TTC

f) Analyse

L'ensemble des opérations sont au nombre de 78 pour 5 327 logements.

78 % de ces logements sont initialement énergivores, c'est-à-dire de classe énergétique E, F ou G. Suite aux travaux de performance énergétique, 47 % des logements ressortent en classe C et 53 % en classe B. Par rapport au niveau BBC rénovation se situant en région Nord - Pas-de-Calais à 104 KWH/(m².an), on s'aperçoit que 98 % des logements ont atteint le niveau BBC rénovation, et 34 % des logements ont atteint un niveau se situant sous le seuil des 80 KWH/(m².an), démontrant ainsi de très bons niveaux de performance.

La consommation moyenne de l'ensemble des logements passe de 297,74 kWh/m².an (classe E) avant travaux à une consommation moyenne de 83,92 kWh/m².an après travaux (classe B), soit une réduction de 72 %. Cette réduction dépasse l'objectif de la loi Grenelle de -38 % à horizon 2020 et se rapproche du facteur 4.

Le coût moyen de la rénovation énergétique de l'ensemble des logements est de 25 152 €/logement pour une subvention FEDER de 4 768 €/logement qui représente 19 % de la rénovation énergétique de chaque logement.

1. Par « rénovation globale » on entend l'ensemble des prestations intellectuelles et travaux menés pour la rénovation d'un logement. Cela comprend notamment la rénovation énergétique, à laquelle peuvent venir s'ajouter des mises en conformité aux normes électriques, incendie, accessibilité, des travaux dans les pièces d'eau...

2. Par « rénovation énergétique » on entend l'ensemble des prestations concourant à une rénovation énergétique. Cela comprend des prestations intellectuelles (étude thermique, suivi de chantier, sensibilisation des habitants...) et des travaux (travaux d'isolation, ventilation, chauffage...).

V) SYNTHÈSE DES ÉLÉMENTS TECHNIQUES

V.1. Performance énergétique

FEDER PO 2007-2013		Nombre d'opérations			Nombre de logements		
TOURS	Performance énergétique avant travaux						
	Classe D	5			435 (35%)		
	Classe E	11			633	795 (65%)	
	Classe F	1			162		
	Classe G	0			0		
	Total	17			1 230		
	Performance énergétique après travaux						
	Classe B (entre 51 et 80 kWh.m ² /an)	7	11	16	499 (40%)	783 (64%)	1 199 (97%)
	Classe B (entre 81 et 90 kWh.m ² /an)	4			284 (23%)		
	Classe C (entre 91 et 104 kWh.m ² /an)	5	6	1	416 (34%)	447 (36%)	31 (3%)
	Classe C (entre 105 et 150 kWh.m ² /an)	1			31 (3%)		
Total	17			1 230			

FEDER PO 2007-2013		Nombre d'opérations			Nombre de logements		
BARRES	Performance énergétique avant travaux						
	Classe D	23			1 233 (49%)		
	Classe E	12			952	1 299 (51%)	
	Classe F	4			347		
	Classe G	0			0		
	Total	39			2 532		
	Performance énergétique après travaux						
	Classe B (entre 51 et 80 kWh.m ² /an)	16	23	38	815 (32%)	1 389 (55%)	2 484 (98%)
	Classe B (entre 81 et 90 kWh.m ² /an)	7			574 (23%)		
	Classe C (entre 91 et 104 kWh.m ² /an)	15	16	1	1 095 (43%)	1 143 (45%)	48 (2%)
	Classe C (entre 105 et 150 kWh.m ² /an)	1			48 (2%)		
Total	39			2 532			

FEDER PO 2007-2013		Nombre d'opérations			Nombre de logements		
MAISONS INDIVIDUELLES	Performance énergétique avant travaux						
	Classe D	2		53 (5%)			
	Classe E	4		239			
	Classe F	6		260			
	Classe G	6		417			
	Total	18			969		
	Performance énergétique après travaux						
	Classe B (entre 51 et 80 kWh.m ² /an)	0	1	17	0	8 (1%)	919 (95%)
	Classe B (entre 81 et 90 kWh.m ² /an)	1			8 (1%)		
	Classe C (entre 91 et 104 kWh.m ² /an)	16		17	911 (94%)	961 (99%)	
	Classe C (entre 105 et 150 kWh.m ² /an)	1		1	50 (5%)		50 (5%)
Total	18			969			

FEDER PO 2007-2013		Nombre d'opérations			Nombre de logements		
GLOBAL	Performance énergétique avant travaux						
	Classe D	31		1 172 (22%)			
	Classe E	31		2 526			
	Classe F	10		612			
	Classe G	6		417			
	Total	78			5 327		
	Performance énergétique après travaux						
	Classe B (entre 51 et 80 kWh.m ² /an)	25	39	75	1 798 (34%)	2 828 (53%)	5 198 (98%)
	Classe B (entre 81 et 90 kWh.m ² /an)	14			1 030 (19%)		
	Classe C (entre 91 et 104 kWh.m ² /an)	36	39	3	2 370 (45%)	2 828 (53%)	
	Classe C (entre 105 et 150 kWh.m ² /an)	3			129 (2%)		129 (2%)
Total	78			5 327			

Niveau BBC rénovation : performance énergétique < 104 kWh.m²/an

Non BBC rénovation : performance énergétique comprise entre 104 et 150 kWh.m²/an

a) Analyse

Le financement FEDER a permis de prouver que, dans la plupart des cas, de très bonnes performances pouvaient être atteintes par des techniques connues et éprouvées de tous :

- d'abord en travaillant sur l'enveloppe (parois, toiture, menuiseries) en épuisant les gisements d'économie d'énergie (réduction drastique des besoins) ;
- ensuite, en travaillant sur les équipements : le recours aux énergies renouvelables a été relativement rare (essentiellement chaudière à condensation).

En effet, on s'aperçoit que quelque soit la typologie, l'objectif du niveau BBC rénovation, soit une performance énergétique $< 104 \text{ kWh.m}^2/\text{an}$ a été atteint en moyenne à 98%. On constate donc que cet objectif est facilement atteignable techniquement aujourd'hui.

Par contre, pour le seuil des $80 \text{ kWh.m}^2/\text{an}$, celui-ci est atteint pour 40% des « TOURS », 32% des « BARRES » et 0% pour les « MAISONS INDIVIDUELLES ». Ce seuil semble difficilement atteignable pour les « MAISONS INDIVIDUELLES », mais à étudier plus profondément pour les « TOURS » et les « BARRES ». En effet, la subvention FEDER plus importante pour l'atteinte de cet objectif a été établie uniquement pour le 2^{ème} échantillon qui ne représente que 14 des 78 opérations dont seulement 3 opérations de logements collectifs.

V.2. Consommation énergétique moyenne

FEDER PO 2007-2013			
TOURS	Consommation moyenne/m² (kWhep/m².an)		Réduction
	Avant travaux	Après travaux	
	250,73 (Classe E)	82,91 (Classe B)	-67%
BARRES	Consommation moyenne/m² (kWhep/m².an)		Réduction
	Avant travaux	Après travaux	
	243,58 (Classe E)	82,32 (Classe B)	-66%
MAISONS INDIVIDUELLES	Consommation moyenne/m² (kWhep/m².an)		Réduction
	Avant travaux	Après travaux	
	441,08 (Classe F)	96,64 (Classe C)	-78%
GLOBALE	Consommation moyenne/m² (kWhep/m².an)		Réduction
	Avant travaux	Après travaux	
	297,74 (Classe E)	83,92 (Classe B)	-72%

Remarque : la consommation moyenne est pondérée à la SHON, car la consommation d'énergie primaire est liée à la SHON et exprimée en kWh/(m² de SHON.an)

a) Analyse

Concernant les typologies de logements collectifs, « TOURS » et « BARRES », on constate que les valeurs sont quasiment identiques. En effet, la consommation moyenne avant travaux est de 250,73 kWep/m².an pour les « TOURS » et de 243,58 kWep/m².an pour les « BARRES », et de 82,91 kWep/m².an pour les « TOURS » après travaux et de 82,32 kWep/m².an pour les « BARRES » après travaux. Pour ces deux typologies, nous avons un saut de classe de E à B avec une réduction de -66 % à -67 % des consommations. Cette réduction dépasse l'objectif de la loi Grenelle de -38 % à horizon 2020 et se rapproche du facteur 4.

Pour la typologies des « MAISONS INDIVIDUELLES », nous avons aussi un saut de classe important, mais celui-ci est en classe F avant travaux avec une consommation moyenne de 441,08 kWep/m².an et en classe C après travaux avec une consommation moyenne de 96,64 kWep/m².an. La réduction des consommations étant de -78 %, cette typologie participe à l'atteinte du facteur 4.

Globalement les résultats sont très satisfaisants puisque nous passons d'une consommation moyenne avant travaux de 297,74 kWep/m².an (classe E), à une consommation moyenne après travaux de 83,92 kWep/m².an (classe B), cela avec une réduction des consommations de -72 %, dépassant l'objectif de la loi Grenelle de -38 % à horizon 2020 et se rapproche du facteur 4.

VI) SYNTHÈSE DES ÉLÉMENTS FINANCIERS

FEDER PO 2007-2013	
Montant global des travaux	269,60 M€
en tour	58,89 M€
en barre	123,20M€
en individuel	61,15M€
Montant global des travaux énergétiques	134,00 M€
en tour	31,59 M€
en barre	60,81 M€
en individuel	27,31 M€
Coût moyen d'une rénovation globale¹	50 610 €/logement
en tour	47 872 €/logement
en barre	48 657 €/logement
en individuel	63 100 €/logement
Coût moyen d'une rénovation énergétique² (travaux et prestations intellectuelles)	25 152 €/logement
en tour	25 679 €/logement
en barre	24 016 €/logement
en individuel	28 181 €/logement
Coût moyen rénovation énergétique/m² SHON	311 €/m² de SHON
en tour	365 €/m ² de SHON
en barre	314 €/m ² de SHON
en individuel	265 €/m ² de SHON
Subvention FEDER moyenne	4 768 €/logement
en tour	4 209 €/logement
en barre	4 200 €/logement
en individuel	6 982 €/logement

Tous les coûts indiqués sont en TTC

1. Par « rénovation globale » on entend l'ensemble des prestations intellectuelles et travaux menés pour la rénovation d'un logement. Cela comprend notamment la rénovation énergétique, à laquelle peuvent venir s'ajouter des mises en conformité aux normes électriques, incendie, accessibilité, des travaux dans les pièces d'eau...

2. Par « rénovation énergétique » on entend l'ensemble des prestations concourant à une rénovation énergétique. Cela comprend des prestations intellectuelles (étude thermique, suivi de chantier, sensibilisation des habitants...) et des travaux (travaux d'isolation, ventilation, chauffage...).

Le coût moyen d'une rénovation énergétique pour faire passer un logement d'une performance énergétique de 297,74 kWh.m² de SHON/an à 83,92 kWh.m²/an après travaux est de 25 152 €TTC.

On constate que les typologies « TOURS » et « BARRES » ont des coûts moyens et de subventions similaires.

Par contre, pour la typologie « MAISONS INDIVIDUELLES », si le coût de la rénovation énergétique d'un logement est en moyenne plus élevé que pour un logement collectif, le coût de rénovation énergétique rapporté au m² de SHON est moins coûteuse que celui de logements collectifs. Cela s'explique notamment parce que les isolations mises en œuvre sont souvent des isolations par l'intérieur (contrairement aux logements collectifs, souvent isolés par l'extérieur). Par contre le coût moyen d'un rénovation globale est plus élevé pour une typologie « MAISONS INDIVIDUELLES », car 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.

À noter que pour la typologie « MAISONS INDIVIDUELLES », ces enseignements sont donnés à titre indicatif, car l'échantillon d'opération est trop réduit pour pouvoir en tirer des conclusions objectives. **En effet, il est constaté que 3 opérations comptant 124, 139 et 160 logements, représentent à elles seules 423 logements sur les 969, soit 44% de la typologie «MAISONS INDIVIDUELLES». Le coût moyen de la rénovation énergétique de ces 3 opérations est de 243 €TTC/m² de SHON, et de 288 €TTC/m² de SHON pour les 15 autres opérations, faisant une moyenne de 265 €TTC/m² de SHON pour l'ensemble de cette typologie. Étant donné que plus les opérations sont importantes plus le coût est faible, il faut bien prendre en compte que pour cette typologie, qui est globalement faible, les coûts ci-dessous sont des « moyennes ».**

VII) RÉSUMÉ

FEDER PO 2007-2013	Nord	Pas-de-Calais	Région N-PdC
Nombre d'opérations en logements collectifs	45	15	60 (77%)
Nombre d'opérations en logements individuels	14	4	18 (23%)
Nombre d'opérations	59 (75%)	19 (25%)	78
Nombre de logements collectifs	3 491	867	4 358 (82%)
Nombre de logements individuels	716	253	969 (18%)
Nombre de logements	4 207 (79%)	1 120 (21%)	5 327
Tour	13 opérations	4 opérations	17 opérations (22%)
	911 logements	319 logements	1 230 logements (23%)
Barre	30 opérations	9 opérations	39 opérations (50%)
	2 134 logements	398 logements	2 532 logements (48%)
Individuel	14 opérations	4 opérations	18 opérations (23%)
	716 logements	253 logements	969 logements (18%)
Complexe	2 opérations	2 opérations	4 opérations (5%)
	446 logements	150 logements	596 logements (11%)
Total	59 opérations	19 opérations	78 opérations
	4 207 logements	1 120 logements	5 327 logements

FEDER PO 2007-2013		Nombre d'opérations			Nombre de logements		
GLOBAL	Performance énergétique avant travaux						
	Classe D	31			1 172 (22%)		
	Classe E	31			2 526	3 555 (78%)	
	Classe F	10			612		
	Classe G	6			417		
	Total	78			5 327		
	Performance énergétique après travaux						
	Classe B (entre 51 et 80 kWh.m ² /an)	25	39	75	1 798 (34%)	2 828 (53%)	5 198 (98%)
	Classe B (entre 81 et 90 kWh.m ² /an)	14			1 030 (19%)		
	Classe C (entre 91 et 104 kWh.m ² /an)	36	39	3	2 370 (45%)	2 828 (53%)	129 (2%)
	Classe C (entre 105 et 150 kWh.m ² /an)	3			129 (2%)		
Total	78			5 327			

Niveau BBC rénovation : performance énergétique < 104 kWh.m²/an

Non BBC rénovation : performance énergétique comprise entre 104 et 150 kWh.m²/an

FEDER PO 2007-2013			
GLOBAL	Consommation moyenne/m² (kWhep/m².an)		Réduction
	Avant travaux	Après travaux	
		297,74 (Classe E)	83,92 (Classe B)

Remarque : la consommation moyenne est pondérée à la SHON, car la consommation d'énergie primaire est lié à la SHON et exprimée en kWh/(m² de SHON.an))

FEDER PO 2007-2013		
GLOBAL	Montant global des travaux	269,60 M€
	Montant global des travaux énergétiques	134,00 M€
	Coût moyen d'une rénovation globale¹	50 610 €/logement
	Coût moyen d'une rénovation énergétique² (travaux et prestations intellectuelles)	25 152 €/logement
	Coût moyen rénovation énergétique/m² SHON	311 €/m² de SHON
	Subvention FEDER moyenne	4 768 €/logement

Tous les coûts indiqués sont en TTC

1. Par « rénovation globale » on entend l'ensemble des prestations intellectuelles et travaux menés pour la rénovation d'un logement. Cela comprend notamment la rénovation énergétique, à laquelle peuvent venir s'ajouter des mises en conformité aux normes électriques, incendie, accessibilité, des travaux dans les pièces d'eau...

2. Par « rénovation énergétique » on entend l'ensemble des prestations concourant à une rénovation énergétique. Cela comprend des prestations intellectuelles (étude thermique, suivi de chantier, sensibilisation des habitants...) et des travaux (travaux d'isolation, ventilation, chauffage...).

VIII) 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. Le choix a donc été fait 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.

VIII.1. Le suivi des consommations

104 logements ont été instrumentés pour suivre durant 3 ans (2015-2017) l'effectivité de l'amélioration de l'efficacité énergétique des opérations de l'échantillon expérimental qui ont bénéficié du fonds FEDER. Le CEREMA analysera ces données et réalisera également des Simulations Thermiques Dynamiques (STD) sur quelques logements. 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. Une STD permet ainsi d'optimiser un programme ou, dans le cas présent, permettra de comprendre les consommations énergétiques observées et leurs éventuels écarts par rapport aux consommations théoriques. Quel est l'impact d'une intervention thermique sur la consommation d'un ménage ? Quel est l'impact de la composition familiale sur les consommations ? Etc.

VIII.2. L'auscultation du bâti

Pour avoir une connaissance complète du bâti d'une partie des logements, le CEREMA effectue des tests de perméabilité à l'air sur 27 logements, assortis d'une détection des ponts thermiques à l'aide d'une caméra thermique.

VIII.3. 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 CEREMA mène également une évaluation simple de cette thématique sur les 27 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 et de mesures de débit d'air.

VIII.4. L'enquête sociologique

Une enquête sociologique est réalisée par un sociologue via l'ARHLM auprès des locataires des 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 relatif 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 approprié le fonctionnement de la nouvelle chaudière, etc.

IX) CONCLUSION

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

- Au moment des études, avec la nécessité de 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 défaillante, 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, le faire afin de ne pas y revenir 10 ou 15 ans plus tard. 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 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.

La qualité architecturale de certaines opérations du premier échantillon a été remise en cause. C'est pourquoi, dans le cadre du second échantillon, un critère sur la qualité architecturale a été introduit, afin de veiller à ce que cette thématique ne soit pas oubliée dans les projets.

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.

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.

Ces premiers enseignements seront enrichis grâce à l'évaluation menée par le CEREMA.

X) ANNEXE 1 : LISTE DES OPÉRATIONS FINANCÉES DU 1^{ER} ÉCHANTILLON ET DU 2^{ÈME} ÉCHANTILLON

1 ^{er} échantillon					
Département	Bailleur	Commune	Opération	Ind/Coll	Nb de logements
Nord	AVESNOISE	Avesnelles	Rés Joliot Curie	Coll	30
Nord	CSF	Coudekerque-Branche	Rue des Aulnes	Coll	50
Nord	HABITAT DU NORD	Jeumont	Lambrecon - bd F Broussais	Coll	121
Nord	HABITAT DU NORD	Hautmont	rue Kalisz et Jacinthes	Coll	126
Nord	HABITAT DU NORD	Phalempin	Rue des Ormes et du Moulin	Ind	12
Nord	LA MAISON DU CIL	Cambrai	Quartier La Forêt (phase 1 et 2)	Coll	222
Nord	LA MAISON DU CIL	Cambrai	Quartier La Forêt (phase 3 et 4)	Coll	224
Nord	LMH	Villeneuve d'Ascq	Triolo Tennis	Coll	50
Nord	LMH	Roubaix	Anseele	Coll	35
Nord	LMH	Tourcoing	Testelin	Coll	60
Nord	LMH	Tourcoing	Tour Sébastopol	Coll	31
Nord	LMH	Lille	Belfort tour Clémenceau	Coll	61
Nord	LOGIS METROPOLE	Marcq en Baroeul	Résidence May Four	Coll	134
Nord	PARTENORD	Lomme	Liberté - 4 Tours	Coll	96
Nord	PARTENORD	Anzin	Anatole France Coll	Coll	56
Nord	PARTENORD	Dunkerque	Robelet	Coll	50
Nord	PARTENORD	Denain	Poitou	Coll	36
Nord	PARTENORD	Denain	Bretagne	Coll	40
Nord	PARTENORD	Denain	Normandie	Coll	42
Nord	PARTENORD	Denain	Anjou	Coll	40
Nord	PARTENORD	Denain	Maine	Coll	40
Nord	PARTENORD	Roubaix	Renan - Potennerie	Coll	90
Nord	PARTENORD	Mons en Baroeul	Bat Tilleul	Coll	87
Nord	PARTENORD	Mons en Baroeul	Bat Chêne	Coll	88
Nord	PARTENORD	Mons en Baroeul	Bat Erable	Coll	60
Nord	PARTENORD	Denain	Brel "1984"	Ind	28
Nord	PARTENORD	Denain	Brel "1988"	Ind	25
Nord	PARTENORD	Mons en Baroeul	Bartholdi	Coll	40
Nord	PARTENORD	Mons en Baroeul	Bessières	Coll	59
Nord	PROMOCIL	Louvroil	Les Astronautes	Coll	74
Nord	PROMOCIL	Caudry	Maupassant(Résidence Ravel)	Coll	43
Nord	PROMOCIL	Caudry	Maupassant(Résidence Bois Thiery)	Coll	48

1 ^{er} échantillon					
Département	Bailleur	Commune	Opération	Ind/Coll	Nb de logements
Nord	PROMOCIL	Caudry	Maupassant(Résidence at Home)	Coll	44
Nord	PROMOCIL	Jeumont	Fontaine au Bois	Coll	12
Nord	SA du Hainaut	Saint-amand	Résidence Barbusse	Coll	190
Nord	SA du Hainaut	Beuvrages	Résidence les Chardonnerets	Coll	162
Nord	SA du Hainaut	Beuvrages	Duclos	Coll	40
Nord	SIA	Vieux Condé	Cité de la Solitude	Ind	160
Nord	Val'Hainaut Habitat	Condé sur l'Escaut	Connétable	Coll	80
Nord	VILOGIA	Mons en Baroeul	2-4 Vanhoutte	Coll	100
Nord	VILOGIA	Roubaix	Dumas Mulliez - rue Lacroix	Coll	103
Nord	VILOGIA	Lille	Seine Loire Garonne	Coll	157
Nord	VILOGIA	Wattignies	Les Cigognes 14-15-16 curie	Coll	30
Nord	VILOGIA	Roubaix	16Tr1 8 lgts individuels en Diffus (3e tr)	Ind	8
Nord	VILOGIA	Tourcoing	Belencontre – Tour Archimède	Coll	60
Nord	VILOGIA	Wattrelos	Colbert	Coll	96
Nord	VILOGIA	Lomme	Mitterie Bât A et C réha	Coll	78
Nord	VILOGIA	Tourcoing	Euclide	Coll	102
PdC	HABITAT 62/59	Calais	résidence Risban	Coll	84
PdC	NOREVIE	Brebières	résidence Molière	Coll	48
PdC	OPH HABITAT DU LITTORAL	Boulogne sur mer	remodelage de la tout Oyat	Coll	45
PdC	OPH HABITAT DU LITTORAL	Boulogne sur mer	réhabilitation bâtiment ALIZE	Coll	60
PdC	OPH HABITAT DU LITTORAL	Boulogne sur mer	réhabilitation bâtiment BARGE	Coll	16
PdC	OPH HABITAT DU LITTORAL	Boulogne sur mer	réhabilitation bâtiment DAUPHIN	Coll	24
PdC	OPH HABITAT DU LITTORAL	Boulogne sur mer	Bâtiment GABIER	Coll	30
PdC	OPH HABITAT DU LITTORAL	Boulogne sur mer	Bâtiment HUITRIER	Coll	12
PdC	PAS DE CALAIS HABITAT	Béthune	Tour Lyautey	Coll	32
PdC	PAS DE CALAIS HABITAT	Avion	Perce Neige – Pâquerettes	Coll	60
PdC	PAS DE CALAIS HABITAT	Lieven	Les oiseaux	Coll	99
PdC	PAS DE CALAIS HABITAT	Arras	Tour Verlaine	Coll	121
PdC	PAS DE CALAIS HABITAT	Béthune	Mont Liébaut	Coll	121
PdC	PAS DE CALAIS HABITAT	Saint Etienne au mont	La cachaine	Coll	51
PdC	SIA	Hersin coupigny	réhabilitation de 50 logements	Ind	50
PdC	SOGINORPA	Oignies	Cité la Chapelle	Ind	71

2 ^{ème} échantillon					
Département	Bailleur	Commune	Opération	Ind/Coll	Nb de logements
Nord	LMH	Tourcoing	Cité Sereine	Ind	38
Nord	NOTRE LOGIS	Roncq	Résidence « Les Hêtres »	Coll	24
Nord	PARTENORD	Provin	Rue Victor Hugo	Ind	12
Nord	SA d'HLM NOREVIE	Masny	Les épinette	Ind	42
Nord	SA du Hainaut	Denain	PARC LEBRET tr 1	Ind	50
Nord	SIA	Haveluy	Cité du Bas Riez	Ind	54
Nord	SIA	Waller	cité Arenberg	Ind	74
Nord	SIA	bruay sur l'escaut	cité rivage	Ind	139
Nord	SRCJ	Bauvin	rue Aragon, Prévert et Paul Eluart	Ind	61
Nord	VILOGIA	Roubaix	Pôle D'appui 1	Ind	13
Nord	VILOGIA	Villeneuve d'Ascq	Platanes et tilleuls	Coll	80
PdC	LTO HABITAT	Douvrin	Cité Albert Camus	Ind	8
PdC	PAS DE CALAIS HABITAT	Neuille sous Montreuil	Résidence de la Fosse Bourguinoise	Coll	64
PdC	SOGINORPA	Divion	Cité la Clarence	Ind	124

XI) ANNEXE 2 : LES CRITÈRES D'INSTRUCTION DES DOSSIERS D'OPÉRATION

XI.1. Les critères d'instruction communs aux deux échantillons

L'équilibre technico-économique

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

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 a fourni, sur la base de son étude thermique, les évolutions prévues des loyers et charges suite aux travaux.

La sensibilisation des habitants

Afin que les habitants prennent toute la mesure de l'impact de leur comportement, un dispositif d'information/formation a été prévu. Dans son dossier de demande de subvention, le bailleur a présenté les actions qu'il entendait mener auprès des habitants. Ces actions ont été mises en place durant les travaux ou dans les deux mois suivant la fin des travaux.

XI.2. Les critères d'instruction différents aux deux échantillons

Premier échantillon	Second échantillon (établi en fonction du bilan du 1 ^{er} échantillon)
<p><u>Le suivi de chantier</u></p> <p>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. De ce fait, il est nécessaire d'accorder une vigilance particulière au suivi de chantier, afin notamment de veiller à la montée en qualification des entreprises. Le bailleur a mené une prestation spécifique de contrôle et de suivi afin de garantir la bonne exécution du chantier.</p> <p>En effet, pour certaines opérations, un test de perméabilité à l'air, outil efficace permettant de s'assurer de la bonne mise en œuvre des travaux, a été réalisé sur un échantillon de logements, en phase clos couvert. Ces tests ayant notamment un caractère pédagogique, c'est pourquoi les compagnons ont été présents lors de la réalisation de ces tests.</p>	<p><u>Suivi de chantier</u></p> <p>Un test de perméabilité à l'air, outil efficace permettant de s'assurer de la bonne mise en œuvre des travaux, a été réalisé sur un échantillon de logements, en phase clos couvert. Ces tests ayant notamment un caractère pédagogique, c'est pourquoi les compagnons ont été présents lors de la réalisation de ces tests.</p> <p>Les tests de contrôle ont été 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 ont été remis aux services instructeurs pour obtenir le solde du dossier.</p> <p>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 ont été au nombre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.

XI.3. Les critères d'instruction complémentaires pour le second échantillon

Une attention particulière a été portée sur certaines thématiques peu traitées dans les dossiers du 1^{er} échantillon comme :

- La qualité de l'air intérieur ;
- Le confort d'été ;
- La cohérence entre le système de chauffage collectif et les besoins réduits 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 qualité architecturale des opérations.

Il a ainsi été demandé au maître d'ouvrage pour chaque opération figurant dans l'échantillon, de remettre un « pré-dossier » comprenant un volet sur la qualité architecturale.

La qualité architecturale des opérations de cette échantillon a été examinée. La présence d'une opération dans l'échantillon définitif a été validée après examen de cette thématique. Pour chaque opération le volet a compris :

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

Les opérations figurant dans les échantillons ont fait l'objet d'une demande de subvention FEDER : les dossiers déposés ont rempli les critères d'instruction détaillés ci-dessous.

a) Critères d'instruction à tous les logements

Isolation thermique du bâtiment

La priorité a été 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 s'est traduit par un calcul du coefficient U_{bat} qui représente les déperditions thermiques à travers les parois et les baies. Le maître d'ouvrage s'est engagé à ce que le coefficient de déperdition du bâtiment soit inférieur ou égal à la valeur de base (c'est-à-dire $U_{bat} \leq U_{bat\ base}$).

Si ce critère n'a pas pu être atteint, le maître d'ouvrage en a démontré l'impossibilité.

Qualité de l'Air Intérieur

Les débits d'extraction ont respecté 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 a été fournie (y compris en cas de ventilation naturelle), et les éléments demandés dans la notice de l'opération ont été renseignés.

Le réseau de gaines de ventilation et le bloc moteur sont facilement accessibles pour permettre un entretien et une maintenance plus aisés. Cette appréciation s'est faite 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 a été fait dans un souci de maintenir la propreté de ces éléments jusqu'à leur installation. Le maître d'ouvrage a demandé 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 a transmis cette

preuve au service instructeur du FEDER. Une visite de l'opération a permis de vérifier le bon respect de ces consignes.

À la livraison, le respect du bon dimensionnement du système de ventilation a été vérifié par des mesures de débit qui ont été réalisées sur les logements pour lesquels un test de perméabilité à l'air a été effectué.

En cas de ventilation naturelle, il a été démontré que la ventilation fonctionne tout au long de l'année. La ventilation naturelle est en accord avec le guide de la ventilation naturelle et hybride 'VNHY' rédigé par l'AVEMS. En cas de ventilation naturelle, aucune mesure de débit n'a été demandée.

b) Critères d'instruction propres aux logements collectifs

Optimisation du confort thermique et visuel

Ce critère a été introduit pour les logements collectifs. Les réhabilitations ont pris 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 a été réalisée sur le bâtiment au stade APD, afin d'améliorer le projet et a été approuvée par le bailleur.

Le bailleur a présenté 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 a été joint au dossier FEDER.

Chauffage collectif

Étant donné que les besoins en chauffage diminueront après réhabilitation, il a été 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 a fourni une note de calcul expliquant comment le système de chauffage collectif a été adapté et éventuellement redimensionné après la réhabilitation.

Facteur de Lumière du Jour (FLJ)

Le FLJ a été 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.

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



Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
Certifiée ISO 9001 (2008) et ISO 14001 (2004)
44, rue de Tournai - CS 40259

F 59019 LILLE CEDEX

Tél. +33 320134848 – Fax. +33 320134878

Portail internet <http://www.prefectures-regions.gouv.fr/nord-pas-de-calais-picardie>