

**PUCA**

# L'habitat existant dans la lutte contre l'effet de serre

Évaluer et faire progresser  
les performances énergétiques et environnementales  
des OPAH  
Bilan de l'évaluation technique

l'innovation dans l'architecture et la construction

réhabilitation du patrimoine existant

## Sommaire de l'étude

1. PHASE QUANTITATIVE : ANALYSE DES DPE - LES ENSEIGNEMENTS POUR L'AVENIR.....	3
1.1. Rappel des éléments méthodologiques .....	3
1.2. Les constats .....	3
1.2.1. Les logements relevant de l'intervention de l'ANAH.....	3
1.2.2. Les gains de performances atteints en OPAH.....	4
1.2.3. L'optimisation des préconisations.....	6
1.3. Bilan et conclusions.....	8
2. PHASE QUALITATIVE – ENSEIGNEMENTS DES OPAH INNOVANTES POUR LA GENERALISATION DES VOILETS « ÉNERGIE » EN OPERATION PROGRAMMEE .....	9
2.1. Diversité des territoires et des opérations .....	9
2.2. Dispositifs financiers.....	9
2.2.1. Ingénierie .....	9
2.2.2. Aides aux travaux .....	11
2.3. Éco-conditionnalités mises en place .....	12
2.4. Actions spécifiques de lutte contre la précarité énergétique .....	13
2.5. Partenariats mis en œuvre autour des opérations .....	14
3. ÉVALUATION DES CHANTIERS D'AMELIORATION THERMIQUE – SUIVI DES CONSOMMATIONS DES MENAGES APRES TRAVAUX .....	15
3.1. Objectifs .....	15
3.2. Méthodologie.....	16
3.3. Analyse qualitative .....	16
3.4. Résultats avant et après travaux.....	18
3.5. Distinction entre Propriétaire Occupant et Propriétaire Bailleur .....	20
3.6. Consommations conventionnelles et réelles après travaux .....	22
4. CONCLUSION.....	23
5. CONTACTS.....	24

# 1. Phase quantitative : analyse des DPE - les enseignements pour l'avenir

---

## 1.1. Rappel des éléments méthodologiques

Lors de la première phase de l'étude, 538 logements rénovés en OPAH « ancienne génération » ont été étudiés. La deuxième phase a concerné 554 logements issus d'OPAH « nouvelle génération » (c'est-à-dire intégrant un volet énergie). Pour ces deux phases, des DPE ont été réalisés sur l'ensemble des logements avant travaux, selon les préconisations des opérateurs et sur les travaux réalisés. Les étiquettes « énergie » et « climat » ont été analysées, ainsi que les préconisations données comparées aux travaux finalement réalisés par les ménages.

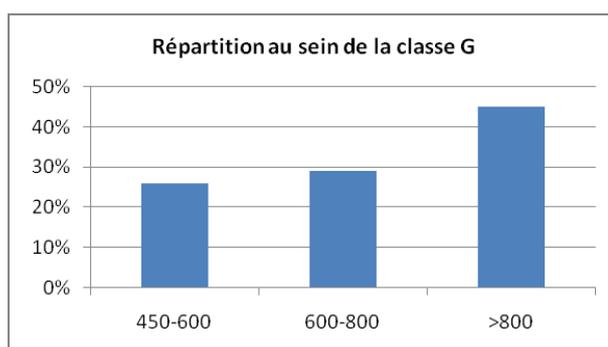
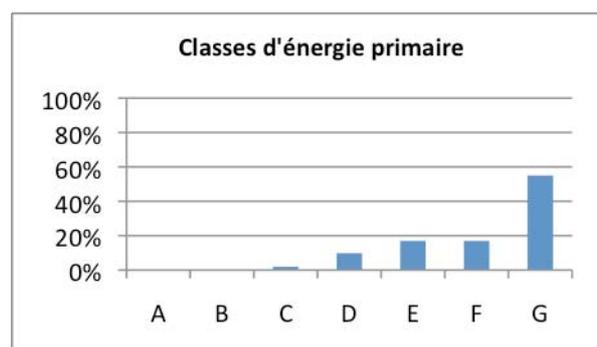
## 1.2. Les constats

### 1.2.1. Les logements relevant de l'intervention de l'ANAH

*Rappel : les critères d'éligibilité aux subventions de l'ANAH sont l'âge du bâti (supérieur à 15 ans), le montant des ressources pour les propriétaires occupants et la modération du montant des loyers pour les propriétaires bailleurs.*

#### ➔ Ils se situent majoritairement en classe G, voire en H et I

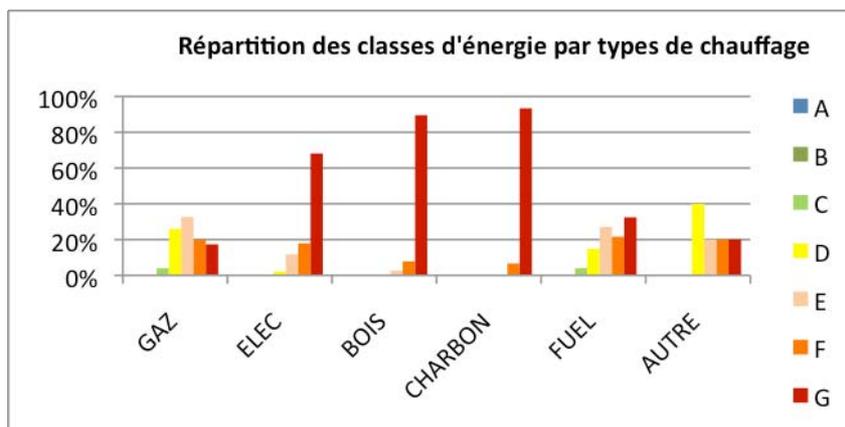
En effet, certains logements étant très énergivores, la classe G a été redécoupée afin d'obtenir plus de visibilité sur les estimations de consommations à l'état initial. Les classes H et I ont ainsi été créées pour l'étude.



➔ Ces logements sont **moins nombreux chez les PO<sup>1</sup> que chez les PB** : les améliorations se font au fil des ressources disponibles, ce qui encourage la **notion de trajectoire de travaux**

---

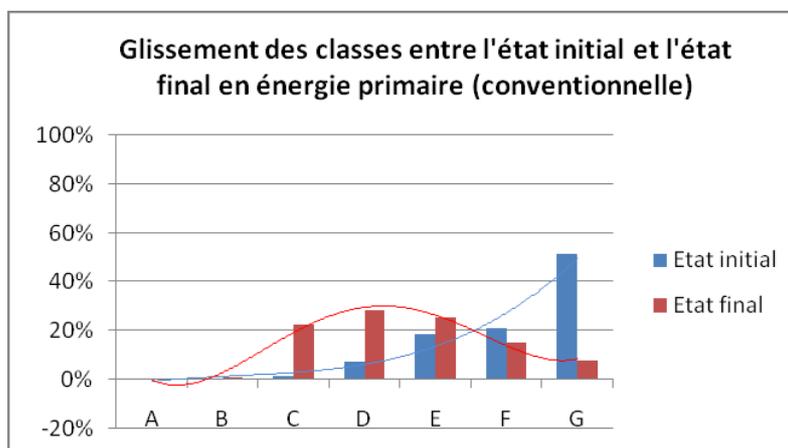
<sup>1</sup> PO : Propriétaires Occupants / PB : Propriétaires Bailleurs



➤ **Tous les types d'énergie sont représentés.** Certaines énergies (électricité, bois, charbon) sont surreprésentées dans la classe G par rapport aux autres énergies (gaz, fuel).

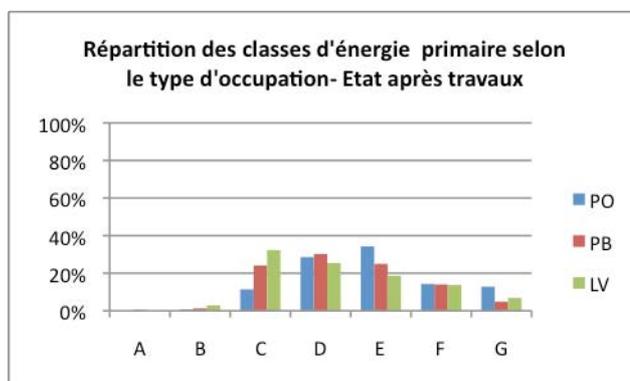
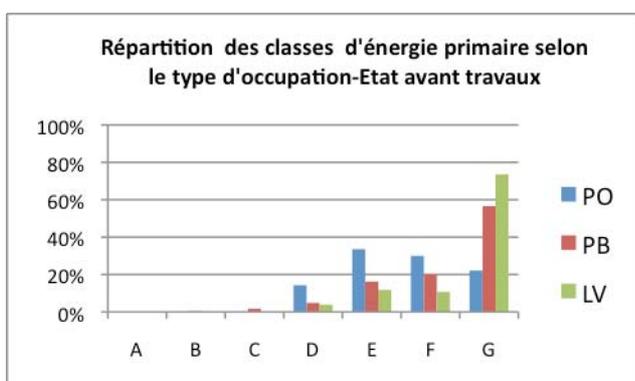
### 1.2.2. Les gains de performances atteints en OPAH

➤ Les gains de consommation obtenus font apparaître **un saut de 2 classes possible** lorsque les logements ne sont pas trop dégradés avant travaux.

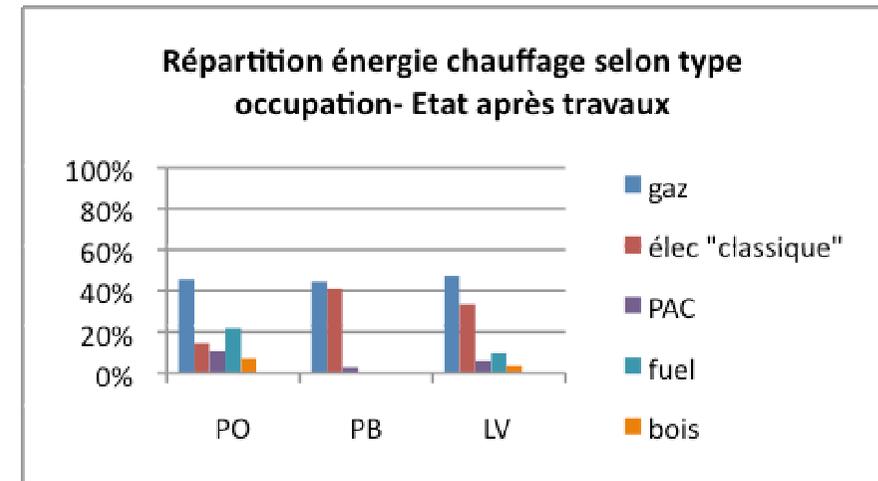
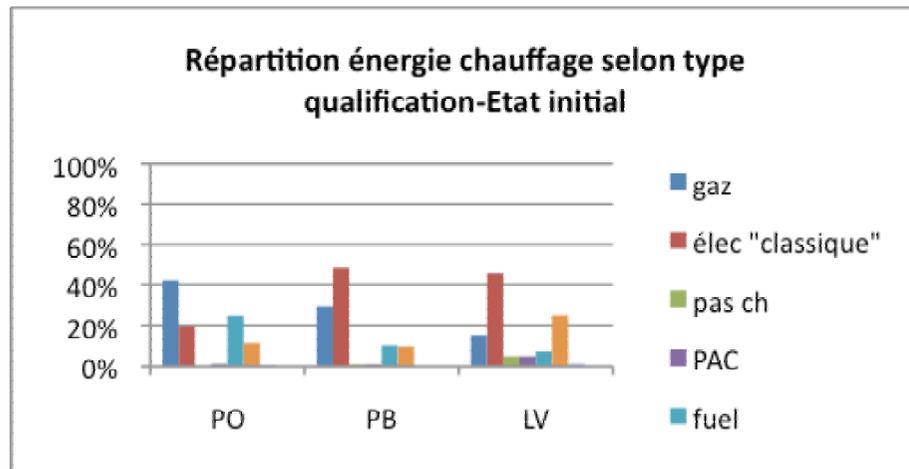


➤ Ce saut de classes est plus facile pour les logements vacants avant travaux, et par conséquent **moins courant chez les PO que chez les PB.**

Encore une fois, cet aspect renforce **la notion de trajectoire de travaux propre aux PO** pour qui des gains de performance importants sont difficiles à réaliser compte tenu de leurs faibles capacités financières.



➔ Il n'y a visiblement **pas d'énergies favorables ou défavorables** à ces gains de consommation.



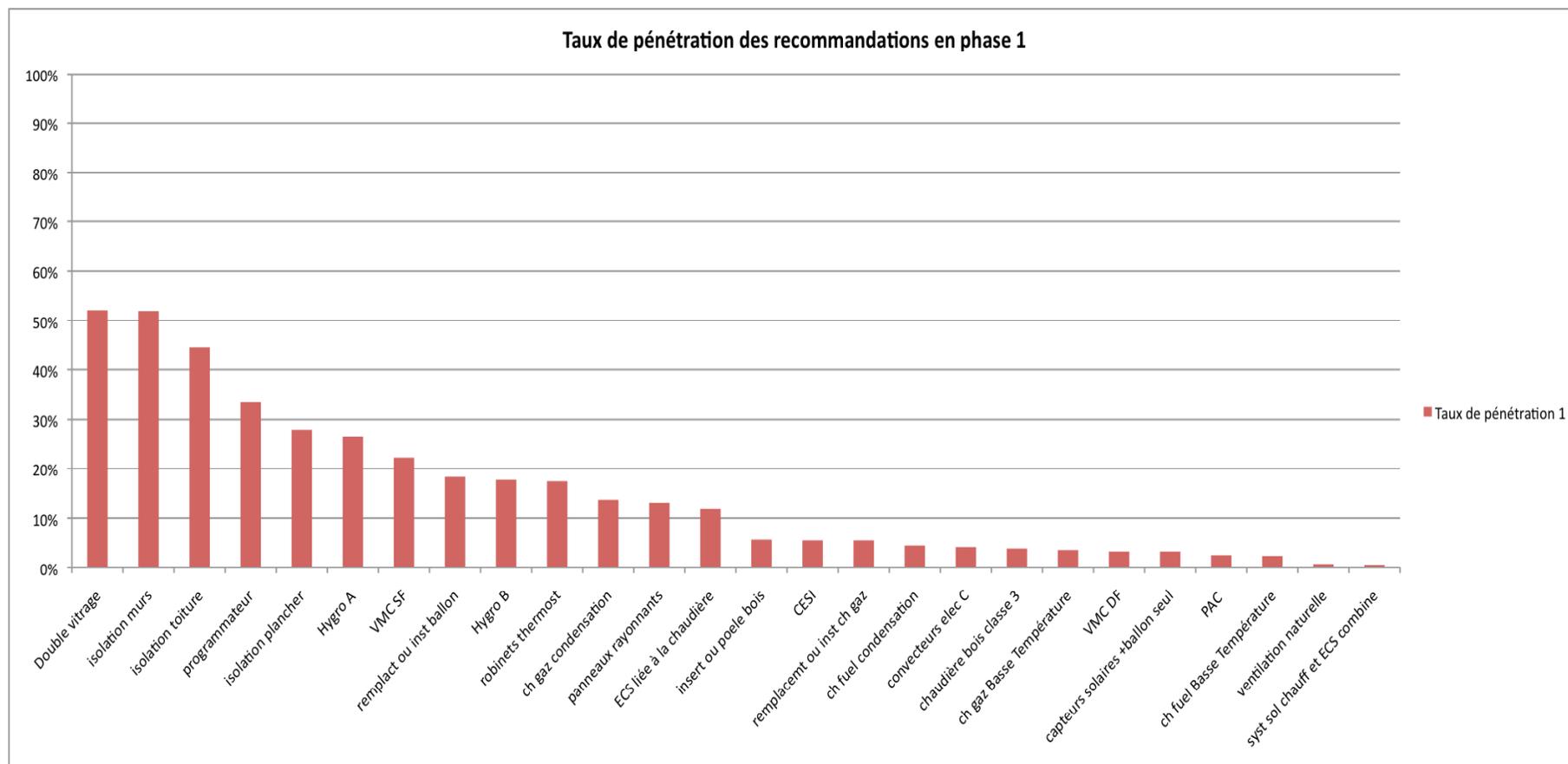
➔ On assiste à **peu de changements d'énergie** après travaux pour les logements des PO et PB occupés.

A l'inverse, de nombreux logements vacants (LV) passent à l'électricité après travaux : les systèmes de production utilisant cette énergie sont moins chers à l'investissement que ceux utilisant les énergies fossiles.

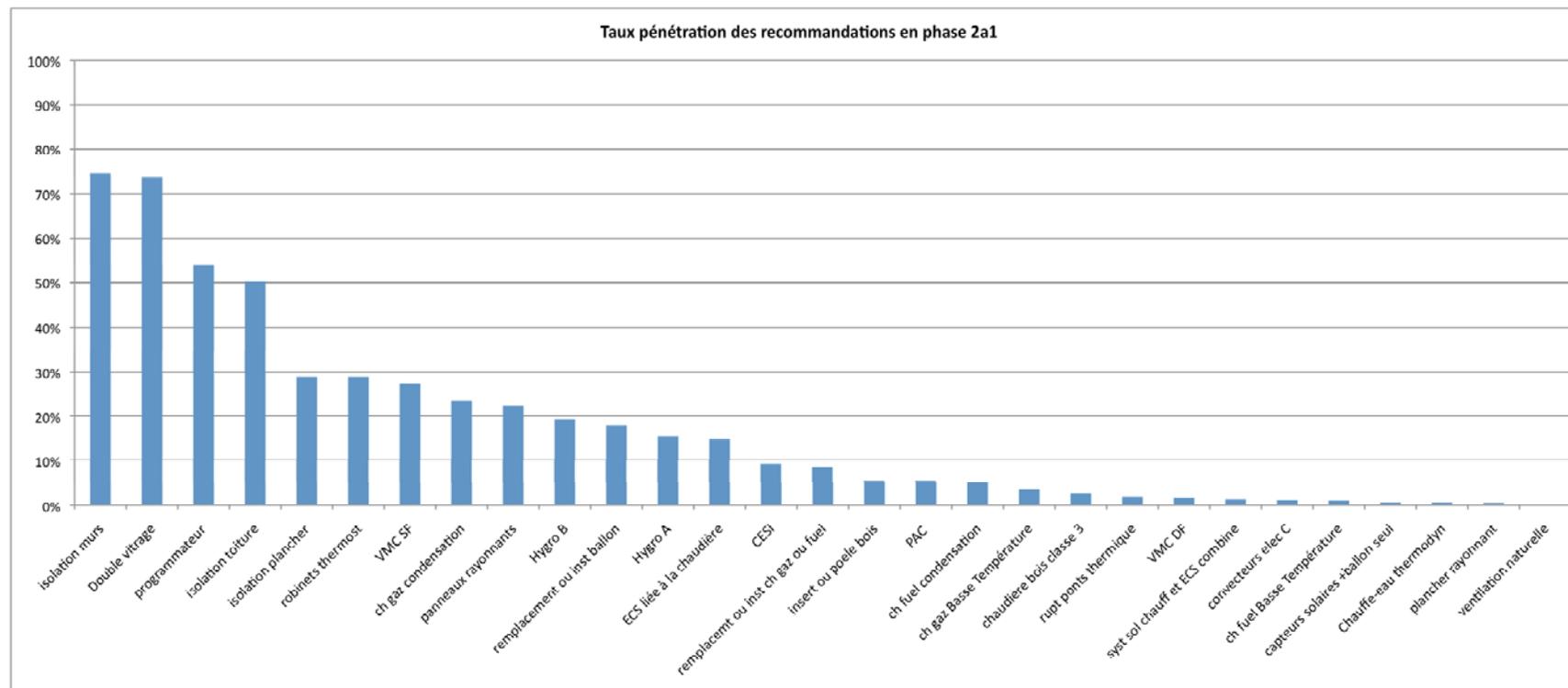
Ils peuvent être justifiés pour les logements collectifs de petite surface et les maisons individuelles en milieu rural, lorsque le logement n'est pas desservi par le réseau de gaz naturel et qu'une installation utilisant un autre type d'énergie représenterait un investissement financier lourd.

### 1.2.3. L'optimisation des préconisations

➔ Une évolution positive des préconisations entre les **OPAH ancienne génération...**



... et les **OPAH nouvelle génération**, incluant systématiquement un volet énergie :



**Soulignons notamment les prescriptions en matière :**

- **D'isolation** : qui passent de 52% des chantiers à 75%,
- **De chaudières à condensation gaz** : de 14 à 23%,
- **De ventilation** : les préconisations sont moins nombreuses en OPAH nouvelle génération qu'en OPAH ancienne génération ! Les opérateurs expliquent que les ménages ne suivent pas toujours les conseils du thermicien en matière de ventilation. On ne retrouve donc pas ce poste de travaux dans un certain nombre de DPE, même s'il a été conseillé en amont. Les familles procèdent en effet à un arbitrage au vu de leurs budgets, et préfèrent souvent miser sur les travaux d'isolation et d'équipement performants, au détriment de la ventilation.

Les opérateurs devront insister sur l'importance de ce poste, surtout en cas d'isolation du logement (particulièrement avec le remplacement des fenêtres),

- **De pompes à chaleur (PAC)** : elles sont intéressantes sur les matériels proposés, mais une vigilance est nécessaire concernant les performances du matériel, la qualité de son installation en rapport avec le niveau d'isolation, la technicité et le coût de l'entretien, puis l'utilisation du logement par les occupants.

### 1.3. Bilan et conclusions

On constate une amélioration significative des performances acquises ou attendues par les préconisations de travaux entre les OPAH ancienne et nouvelle génération.

Toutefois, cette évolution reste encore insuffisante face à l'évolution du contexte :

- Augmentation spectaculaire du coût des énergies,
- Renforcement de la précarité des ménages,
- Nouvelles exigences réglementaires (RT élément par élément notamment),
- Renforcement des niveaux réglementaires à court terme.

Un saut qualitatif des objectifs énergétiques visés dans les OPAH paraît à la fois possible et nécessaire, ce qui sous-tend un **renforcement des aides financières** aux particuliers.

C'est le parti qu'a pris l'ANAH en créant les éco-subventions et les éco-primés, mobilisables depuis janvier 2009.

Cette phase d'étude a également permis de soulever un point positif : les recommandations des opérateurs sont dans l'ensemble bien suivies. Il y a donc un réel passage à l'acte.

**Les travaux réalisés atteignent globalement et au minimum le niveau de la réglementation thermique** élément par élément dans l'existant (aujourd'hui exigé par l'ANAH pour l'obtention des subventions). On note que :

- Quels que soient les facteurs de conversion et l'évolution des coûts de l'énergie, les **travaux sur l'enveloppe sont prioritaires** pour réduire les consommations énergétiques, donc les factures correspondantes. Par conséquent, pour maintenir ou faire accéder les catégories sociales les plus défavorisées au « droit à l'énergie et au confort », un maximum de travaux sur le bâti doit être envisagé. Les équipes d'opérateurs appliquent d'ores et déjà cette logique dans leurs préconisations.
- Les travaux pour lesquels sont prescrits des **équipements performants** devenus courants aujourd'hui – pompes à chaleur (PAC), chaudières gaz ou fuel à condensation ou basse température, chauffage bois – doivent être décidés avec **précaution** sur certains aspects:
  - Adéquation des l'installation existantes avec le futur matériel (conduit d'évacuation des gaz brûlés, taille des émetteurs de chauffage, régulation...),
  - Pérennité de l'approvisionnement, frais d'entretien...
- La réalisation des travaux reste, bien évidemment, conditionnée aux **moyens financiers** des ménages.

Ainsi, l'augmentation de la performance thermique des logements est rendue possible à la condition d'une modification sensible des mécanismes de financement, nécessaire pour généraliser les programmes globaux et ambitieux, et garantir un maintien de la solvabilité des occupants.

## 2. Phase qualitative – Enseignements des OPAH innovantes pour la généralisation des volets « Énergie » en opération programmée

### 2.1. Diversité des territoires et des opérations

L'enquête qualitative est réalisée sur **9 opérations** : 4 OPAH (sur 3 à 5 ans), 1 OPAH RU (6 ans), 1 PIG (3 ans), 2 OPAH RR (3 ou 5 ans) et 1 OPATB (5 ans).

Les **territoires** sont très différents : 2 opérations s'effectuent à l'échelle du Pays, 2 sur des communautés de communes, 1 sur un syndicat d'aménagement (territoire ruraux), 3 sur des communautés d'agglomération, et 1 sur un secteur de ville (territoires urbains).

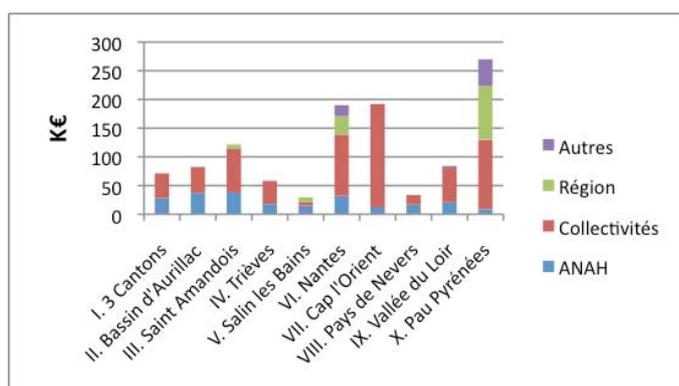
Les **objectifs visés** par les différentes OPAH varient en fonction du contexte mais ils associent systématiquement une approche énergétique du logement et rejoignent plus globalement l'idée du **développement durable** : maintien à domicile des personnes âgées, remise sur le marché des logements vacants, maîtrise des charges énergétiques, résorption de l'habitat insalubre, traitement des eaux usées, intégration de démarche type AQE (Amélioration de la Qualité Environnementale).

Les **élus** sont le plus souvent à **l'origine** du volet énergie des opérations. Ils mettent en place des **moyens financiers spécifiques** à l'amélioration énergétique (subventions particulières pour PO, primes ou majorations pour énergies renouvelables ou maîtrise des charges) et décident des **aspects techniques** (niveaux de performances à atteindre, aides Anah).

**Quels que soient les types d'opérations et de territoires (urbain / rural, échelle), un volet économies d'énergie est toute à fait pertinent.**

### 2.2. Dispositifs financiers

#### 2.2.1. Ingénierie



On observe une **disparité** entre les dispositifs de financement de l'ingénierie qui s'explique par la diversité des échelles de territoire et des objectifs quantitatifs, très différents d'une opération à l'autre.

Généralement, les petites collectivités rurales disposent de moyens financiers largement inférieurs aux collectivités urbaines.

On retient particulièrement les lignes budgétaires spécifiques concernant la **communication** et les **diagnostics** car les bons résultats quantitatifs et qualitatifs dépendent d'une part, de la connaissance de l'opération par les habitants des territoires, et d'autre part des préconisations données par les diagnostics énergétiques.

- *L'OPAH de Cap l'Orient réalise des évaluations énergétiques avant travaux et des projections de consommation d'énergie selon les travaux préconisés, les subventions étant calculées en fonction du niveau de performance atteint.*
- *Pour l'OPATB/PIG de la Communauté d'Agglomération de Pau, l'établissement d'un diagnostic est obligatoire avant la réalisation des travaux, les subventions étant accordées si le projet respecte l'ordre des travaux prescrits en fonction des montants et temps de retour sur investissement.*

Les **opérations en milieu urbain** notamment se caractérisent par un important volet sur la communication qui permet aux opérations d'avoir un impact manifeste sur l'ensemble du territoire concerné.

- *L'OPATP/PIG de la Communauté d'Agglomération de Pau rassemble de nombreux partenaires financiers autour du dispositif de communication (FEDER, ADEME, Région Aquitaine et Communauté d'Agglomération). Ce volet a fait l'objet d'un lot séparé lors de l'appel d'offre.*
- *L'OPAH de la Communauté d'Agglomération du Bassin d'Aurillac s'appuie sur des partenariats de communication avec les professionnels de l'immobilier et du bâtiment ainsi que les organismes bancaires.*

**Les financements propres à l'ingénierie doivent être soutenus financièrement, voire revalorisés, particulièrement pour les petites collectivités rurales qui doivent trouver des partenaires financiers complémentaires.**

**Ainsi, l'effort partagé entre l'Anah, les collectivités et les autres partenaires permettra d'atteindre des objectifs qualitatifs ambitieux sur les thématiques prioritaires : la lutte contre l'insalubrité et la diminution des consommations d'énergie dans les logements.**

## 2.2.2. Aides aux travaux

Les **opérations en milieu rural** révèlent une difficulté financière tant sur l'ingénierie que sur les aides aux travaux. Les subventions attribuées aux propriétaires occupants notamment, plus pauvres qu'en milieu urbain, pourraient être abondées par des aides complémentaires d'autres partenaires tels les Conseils Généraux, les Conseils Régionaux.

- *L'OPAH du Pays Berry Saint-Amandois reçoit la participation financière du Conseil Régional du Centre sur l'ingénierie et l'aide aux travaux.*
- *Le Conseil Régional de Champagne-Ardenne et le Conseil Général des Ardennes apportent un complément pour les aides aux travaux dans l'OPAH des 3 Cantons.*

Globalement, l'**ANAH** aide les travaux dans une fourchette de 190 K€ à 1 240 K€ par an selon les opérations.

**5% de subventions supplémentaires sont accordés par l'ANAH pour des travaux d'amélioration énergétique**, à différents types de propriétaires selon les opérations et en fonction des besoins du territoire.

### Rappel des taux de subvention pratiqués par l'ANAH

Propriétaires Bailleurs				Propriétaires Occupants	
Loyers Libres	Loyers Intermédiaires	Loyers Conventionnés	Programmes Sociaux thématiques	Standards	Très Sociaux
10% ou 15%	20% (zone C) ou 30% (zone B)	30% (zone C) ou 50% (zone B)	50% (zone C) ou 70% (zone B)	20% ou 30%	35%

Les **collectivités** maîtres d'ouvrage participent dans la quasi-totalité des opérations (toutes sauf une). La participation varie entre **55 K€ et 205 K€**. Les aides sont attribuées pour l'amélioration énergétique dans 8 opérations. Elles s'échelonnent de **+5 à +50% des travaux d'amélioration thermique** avec des plafonds de travaux et des cibles (propriétaires et travaux) différents selon les besoins du territoire. Les énergies renouvelables bénéficient d'un dispositif d'aides particulier dans 4 opérations.

Les **Conseils Régionaux** donnent des subventions dans trois opérations, à hauteur de **65 K€** ou en versant des **aides spécifiques**.

- *La Région Auvergne bonifie de 5% les subventions de l'ANAH et de la collectivité dans le cadre de l'OPAH de la Communauté d'Agglomération du Bassin d'Aurillac.*
- *La Communauté d'Agglomération de Pau a créé un plafond de ressources supérieur à celui de l'ANAH (revenus d'éligibilité au Prêt à Taux Zéro) pour aider davantage de propriétaires occupants sur son territoire dans le cadre de l'OPATB/PIG.*

## 2.3. Éco-conditionnalités mises en place

Des règles d'éco-conditionnalité sont établies dans huit opérations. Globalement, **deux méthodes** sont appliquées :

La maîtrise du couple loyer + charges avec un **plafonnement des charges** de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire.

- *L'OPAH de Trièves demande un coût maximum de 12 €/m<sup>2</sup> par an pour les dépenses de chauffage afin d'obtenir des subventions sur les logements locatifs.*
- *Les dépenses de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire doivent être inférieures à 11 €/m<sup>2</sup> par an ou 55 € par mois pour obtenir une subvention dans le cadre de l'OPAH de la Communauté d'Agglomération du Bassin d'Aurillac.*

Un **niveau de performance à atteindre** après les travaux grâce aux évaluations énergétiques, exprimé en kWh/m<sup>2</sup>.an.

- *Le PIG/OLAH du Pays Vallée du Loir impose une diminution de 20% sur les consommations d'énergie par rapport au Diagnostic de Performance Energétique réalisé avant les travaux.*
- *L'OPAH du Pays de Salin les Bains distingue les logements vacants et les logements occupés mais demande systématiquement un gain énergétique minimum après travaux établi selon une grille propre au dispositif. Des subventions complémentaires sont attribuées lorsque ce gain minimum est atteint.*

L'Anah a mis en place depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2009 des règles d'éco-conditionnalité à l'octroi de ses subventions (cf. réglementation ANAH 2009 sur [www.anah.fr](http://www.anah.fr) ).

Elle fixe désormais, sur la base d'une évaluation thermique avant et après travaux systématique :

Une sortie de la classe G du DPE, fortement encouragée, et même exigée pour les Propriétaires Occupants et Bailleurs réalisant plus de 25 000 € HT de travaux

Une éco-prime est mobilisable en complément à condition :

- De réaliser au minimum 30% d'économies de charges énergétiques pour les Propriétaires Occupants : 1 000 € d'éco-prime
- De sauter au minimum 2 classes du DPE pour les Propriétaires Bailleurs et d'atteindre une étiquette C ou D (selon les départements) : 2 000 € d'éco-prime.

*Nota* : ce système d'aide, en vigueur en 2009, prendra la forme d'une Aide de Solidarité Écologique à partir de 2010, en cours de définition.

## 2.4. Actions spécifiques de lutte contre la précarité énergétique

La problématique apparaît dans trois opérations seulement, sous des angles différents :

### **a) Une majoration de la subvention Anah par la collectivité pour les Propriétaires Occupants Très Sociaux (PO TSO)**

- *L'OPAH de Nantes prévoit un complément d'aide de 15% plafonné à 1 500 € pour les PO TSO réalisant des travaux d'amélioration énergétique.*

### **b) Un complément du Conseil Général en cas d'indignité des logements**

- *Sur l'OPAH du Pays de Salin les Bains, le Conseil Général s'engage à intervenir en compléments des aides publiques, sur les logements indignes et auprès des ménages qui les occupent (suivi social).*

### **c) Un complément financier Région/Département permettant d'atteindre un taux d'aides publiques de 80% pour les plus précaires :**

- *OPAH de Cap l'Orient qui bénéficie, dans le cadre de la convention Bretonne Anah/ADEME/Région, d'un complément Région + département concerné pour atteindre 80% d'aide pour les PO TSO ayant un projet de rénovation thermique.*

### **c) Enfin, la mise en place de solutions financières complémentaires pour compenser les difficultés des ménages liées au reste à charge :**

- *Sur l'OPAH de Cap l'Orient, mise en place d'un Éco-Prêt à Taux 0% « Missions sociales » par Procivis (ex-SACICAP) pour compenser les difficultés d'accès à l'Éco-Prêt à taux 0% national pour les ménages les plus modestes.*

La précarité énergétique apparaît donc difficile à traiter dans le cadre des opérations, même si certaines solutions imaginées localement semblent particulièrement intéressantes à « exporter » dans d'autres opérations.

Cette thématique doit faire appel à des dispositifs complémentaires et innovants, spécialement en termes de repérage des publics concernés. De nouveaux partenaires financiers sont à rechercher en complément des collectivités locales et de l'Anah.

Les enseignements tirés de ces expériences ont permis à l'Anah de lancer 4 PIG Départementaux expérimentaux pour le traitement de la précarité énergétique, ainsi qu'un appel à proposition national, en partenariat avec le PUCA et l'ADEME.

Enfin, l'Anah intègre désormais de façon systématique le repérage et le traitement des situations de précarité énergétique en opérations programmées (cf. Référentiel technique Précarité Energétique sur [www.lesopah.fr](http://www.lesopah.fr)).

## 2.5. Partenariats mis en œuvre autour des opérations

Ils sont encore trop peu nombreux, mais l'on retiendra de l'analyse des 9 opérations programmées :

**a) Le partenariat** entre l'agglomération (maître d'ouvrage), la Chambre des Métiers, la CAPEB, les notaires, agents immobiliers, l'ABF, les banques... **autour de la communication grand publique**, indispensable à la réussite des opérations

- *La Communauté d'Agglomération du Bassin d'Aurillac a ainsi fortement misé sur la communication partenariale pour atteindre ses objectifs quantitatifs particulièrement ambitieux dans le cadre de son OPAH.*

**b) Les formations spécifiques « maîtrise de l'énergie » et « matériaux bio »** à l'attention des artisans locaux, en partenariat entre l'agglomération maître d'ouvrage et la Chambre des Métiers du territoire.

- *L'OPAH du Bassin d'Aurillac a ainsi permis de « décroisser » les différents corps de métier intervenant dans les logements.*

**c) Les conventions avec les organismes bancaires**

- *L'OPAH de Trièves a ainsi permis la mise en place d'une convention partenariale entre la collectivité maître d'ouvrage et les organismes bancaires intéressés à placer des prêts dans le cadre de l'opération.*

**d) L'expérimentation du dispositif Énergissime, pour faciliter les relations entre les maîtres d'ouvrage et les artisans**

- *L'opération pilote Énergissime vise à former les artisans locaux aux travaux en faveur du développement durable, et, parallèlement, à outiller les particuliers pour en faire des maîtres d'ouvrage avertis et avisés.*

*Elle est testée sur l'OPAH de Cap l'Orient qui permettra de produire une dizaine de chantiers vitrines à l'intention des artisans.*

### 3. Évaluation des chantiers d'amélioration thermique – Suivi des consommations des ménages après travaux

---

#### 3.1. Objectifs

La phase 3 consiste au **suivi d'un échantillon de ménages** ayant réalisé des travaux dans le cadre de la recherche-action.

Pour comprendre les motivations des ménages à réaliser des travaux liés à la maîtrise de l'énergie et évaluer l'impact de ces travaux sur leur quotidien et leur budget, les structures locales appartenant aux réseaux Habitat & Développement, Pact et Urbanis ayant réalisé des DPE chez les ménages dans le cadre de la recherche-expérimentation, ont procédé à une enquête auprès d'un panel de 63 d'en eux.

Ces enquêtes ont permis de recueillir les éléments suivants :

- **Factures avant** travaux (n-1) et **après** travaux (n+1),
- **Relevés des compteurs** (ou des niveaux de cuves de fioul le cas échéant) avant et après travaux,
- **Questionnaire qualitatif** abordant les questions de confort, les habitudes de consommation et le niveau de satisfaction vis-à-vis des travaux réalisés.

Cette analyse permet notamment de mettre en regard les consommations conventionnelles et les consommations réelles, afin d'en mesurer le delta et d'émettre des recommandations permettant d'y remédier.

Organisme	Nbre d'enquêtes ménages avant travaux	Nbre d'enquêtes ménages après travaux	Nbre de factures avant travaux	Nbre de factures après travaux
Pact Arim	6	24	5	24
H&D	19	19	16	17
Urbanis	15	20	11	16
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>63</b>	<b>33</b>	<b>57</b>

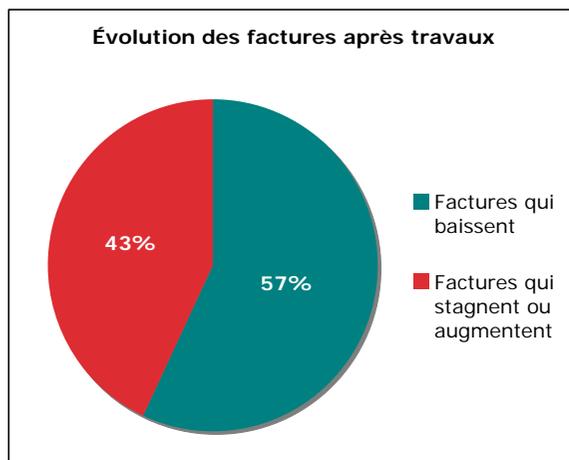
## 3.2. Méthodologie

Pour les logements en chauffage et eau chaude électriques, une part de consommation d'électroménager est calculée, à partir de ratios et des résultats des enquêtes qualitatives. Celle-ci est ensuite déduite de la facture totale pour permettre la comparaison avec les calculs conventionnels (ne prenant en compte que le chauffage, l'eau chaude et éventuellement le refroidissement).

La comparaison entre calculs et consommations réelles n'est pas aisée, surtout lorsque le logement utilise une ou plusieurs énergies d'appoint (exemple d'une maison décrite avec radiateurs électriques, radiateurs au gaz, poêle à bois et chaudière fioul).

## 3.3. Analyse qualitative

- Après travaux, les **températures** d'ambiance renseignées sont *a minima équivalentes* et souvent **plus élevées** qu'avant travaux (1 ou 2 degrés en plus).
- Les logements « froids » avant travaux deviennent « **bien tempérés** » après travaux systématiquement.
- Les **écarts les plus importants entre factures et consommations conventionnelles** se retrouvent avant travaux, dans des logements en « tout électrique » ou les logements équipés d'un chauffage d'appoint. Ces écarts se réduisent considérablement après travaux.

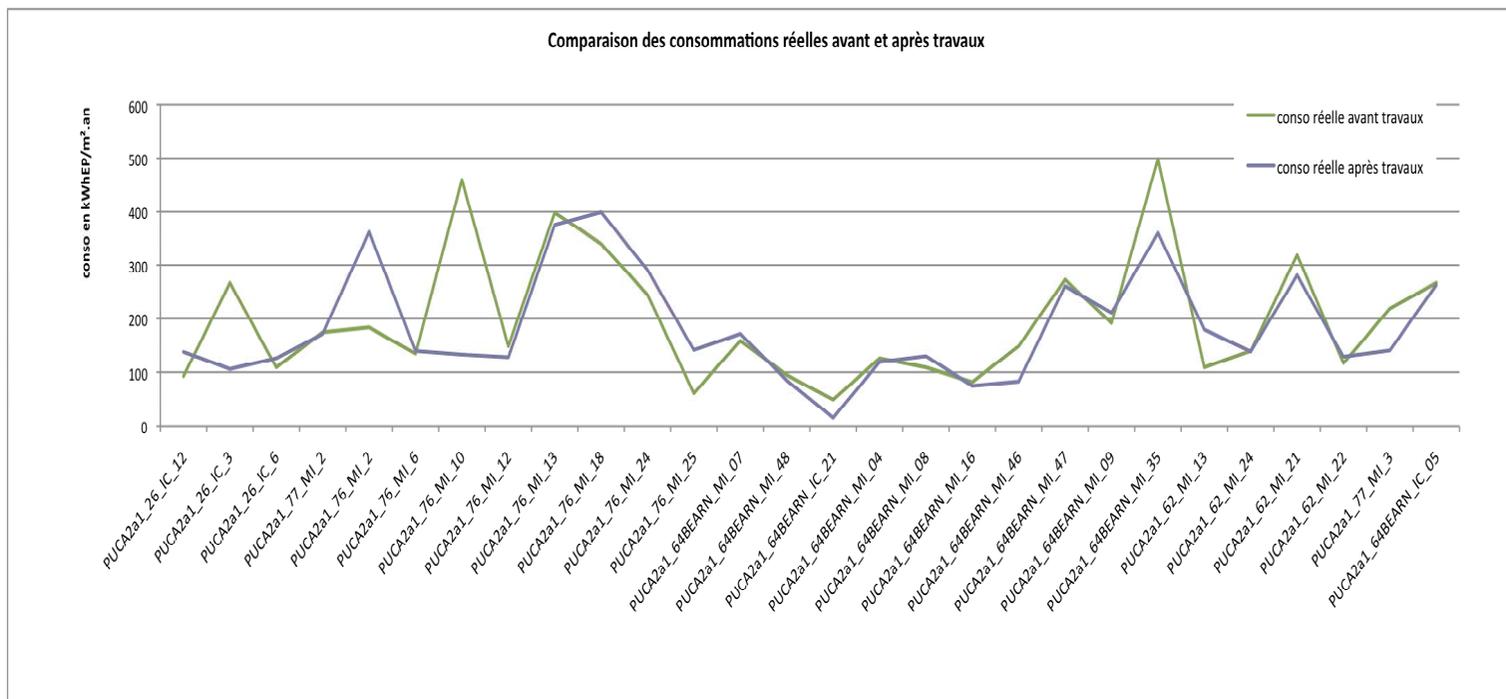


- **Les factures sont moins élevées que les estimations des calculs conventionnels.**

Ces différents résultats permettent de conclure que la plupart des logements en précarité énergétique **ne gagnent pas sur leur facture mais plutôt en confort** sans toutefois atteindre le confort « conventionnel ».

*Ce graphique représente un échantillon de 28 logements, appelé par la suite « échantillon réduit ».*

Le graphe ci-dessous permet de visualiser les écarts de consommations réelles avant et après travaux.

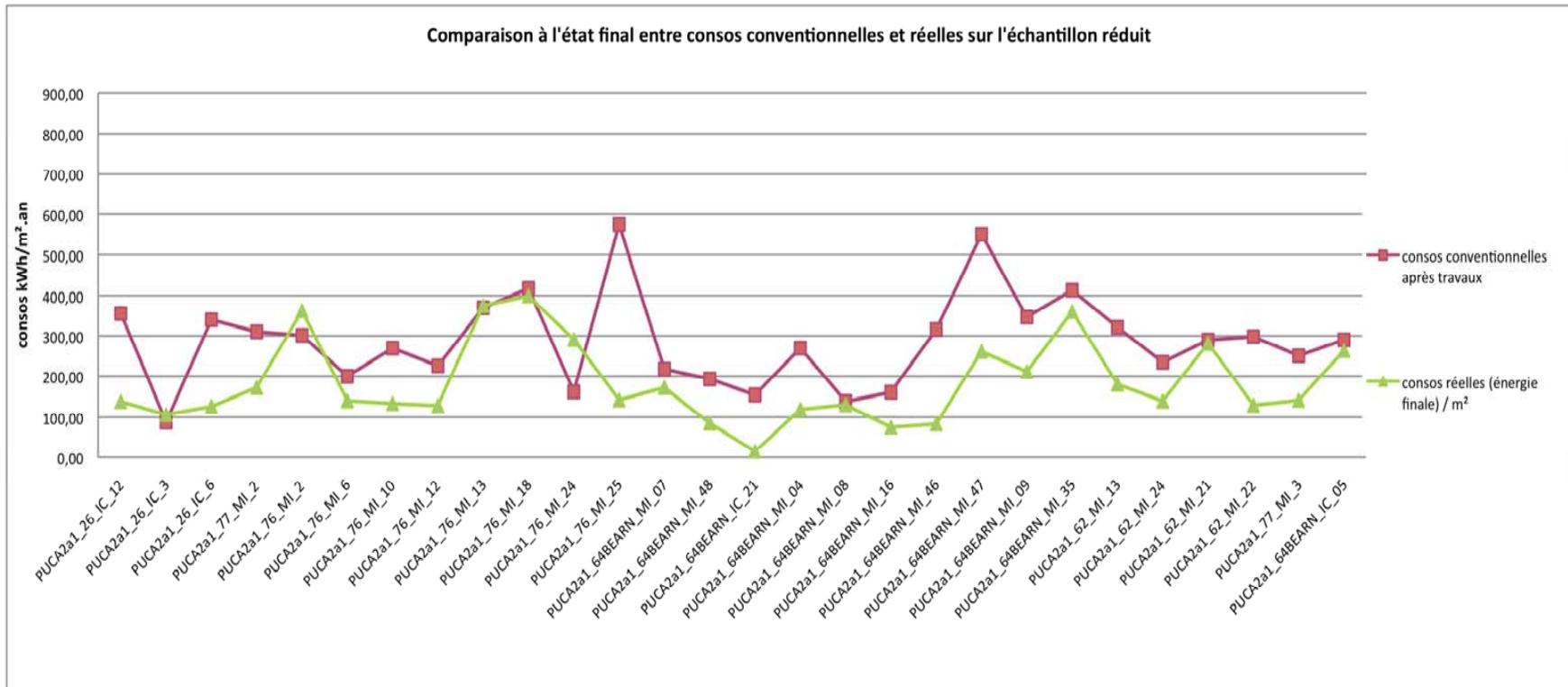
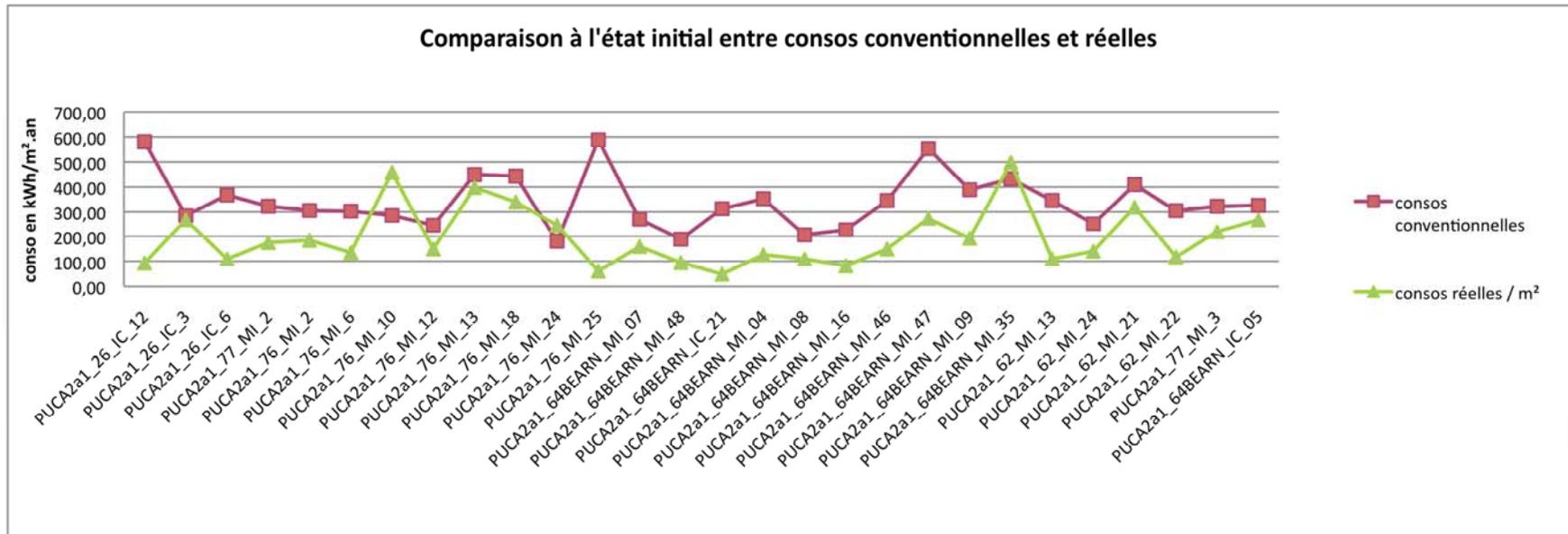


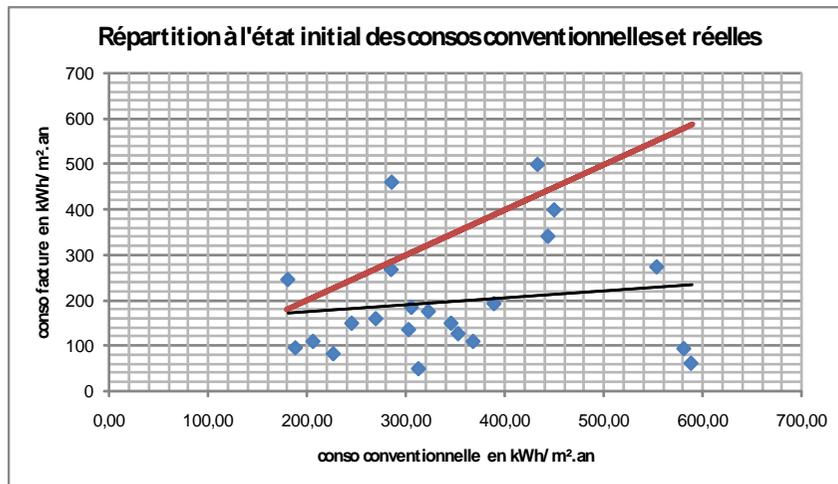
Les deux courbes se suivent d'assez près pour l'ensemble des dossiers, à part 3 études pour lesquelles l'écart est proche de 200 kWh/m².an. On peut également noter les écarts entre factures pour cet échantillon.

Écart minimum	Écart maximum
1	326

En kWh EP/m².an

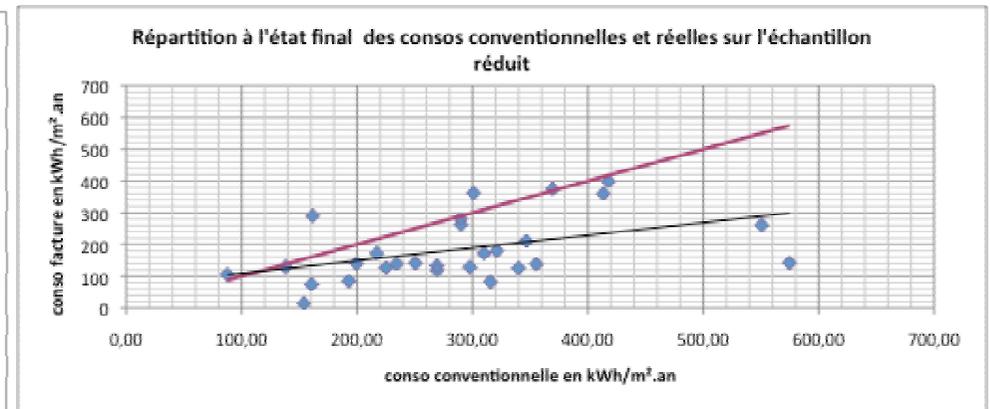
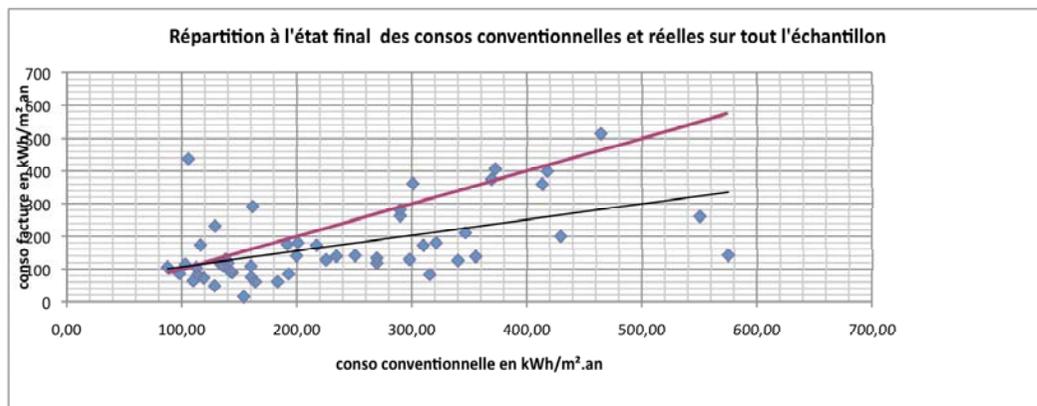
### 3.4. Résultats avant et après travaux





Ces graphes reflètent assez bien le phénomène de précarité énergétique : les foyers limitent leurs consommations d'énergie par manque de moyens financiers alors que leurs logements sont énergivores (ce que montrent les calculs conventionnels).

Sur le graphe de gauche, la droite de régression linéaire montre que la consommation réelle est relativement constante, autour de 200-250 kWhEP/m².an et ce quel que soit l'état énergétique du logement.

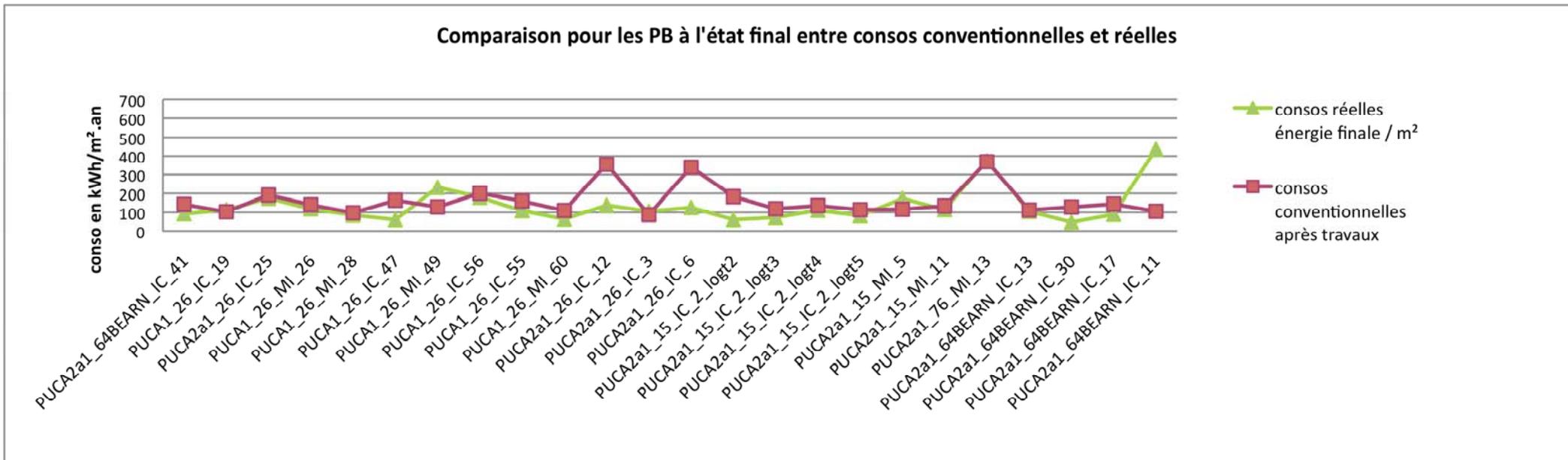
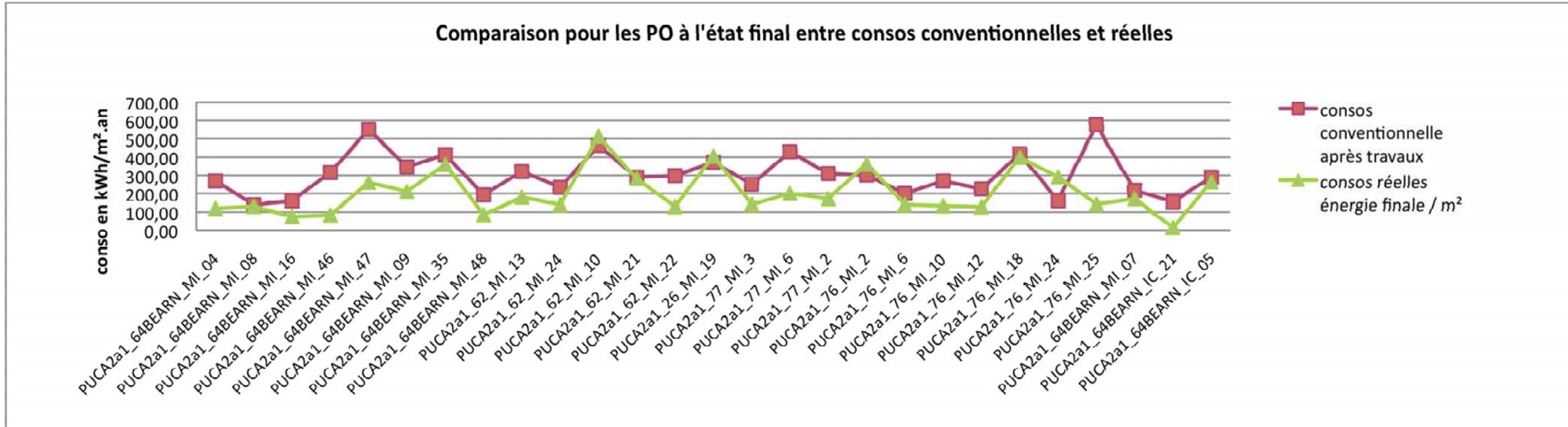


L'écart entre les factures et les calculs conventionnels peut être corrigé dans les logements de grande surface avec peu d'occupants. La consommation d'ECS conventionnelle est surestimée car basée sur la surface habitable et non le nombre d'occupants.

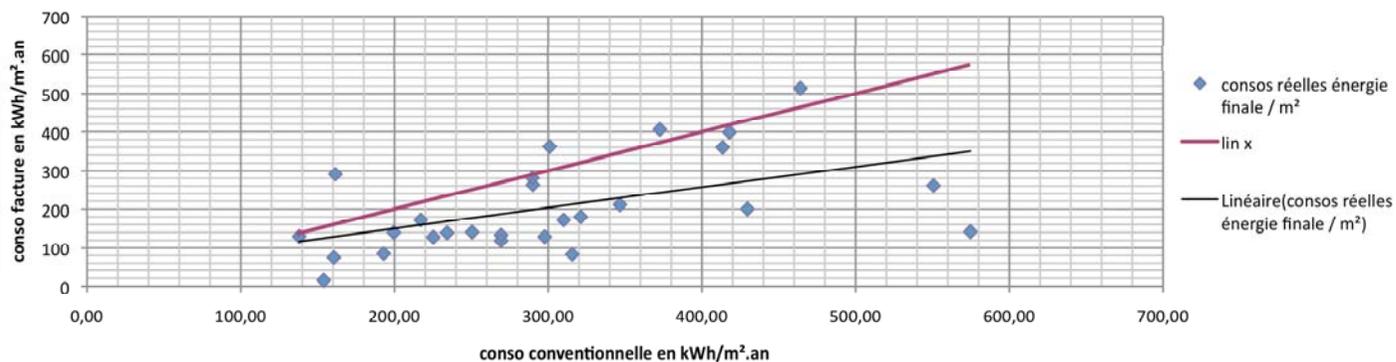
En réalisant le calcul sur ce critère, les consommations totales conventionnelles diminuent d'environ 10% avant travaux et 5% après travaux.

### 3.5. Distinction entre Propriétaire Occupant et Propriétaire Bailleur

A l'état initial, la taille de l'échantillon ne permet pas de distinguer des tendances différentes pour les PO ou les PB (24 PO et 5 PB).  
Après travaux, l'échantillon est constitué quasiment du même nombre de ménages PO que PB :



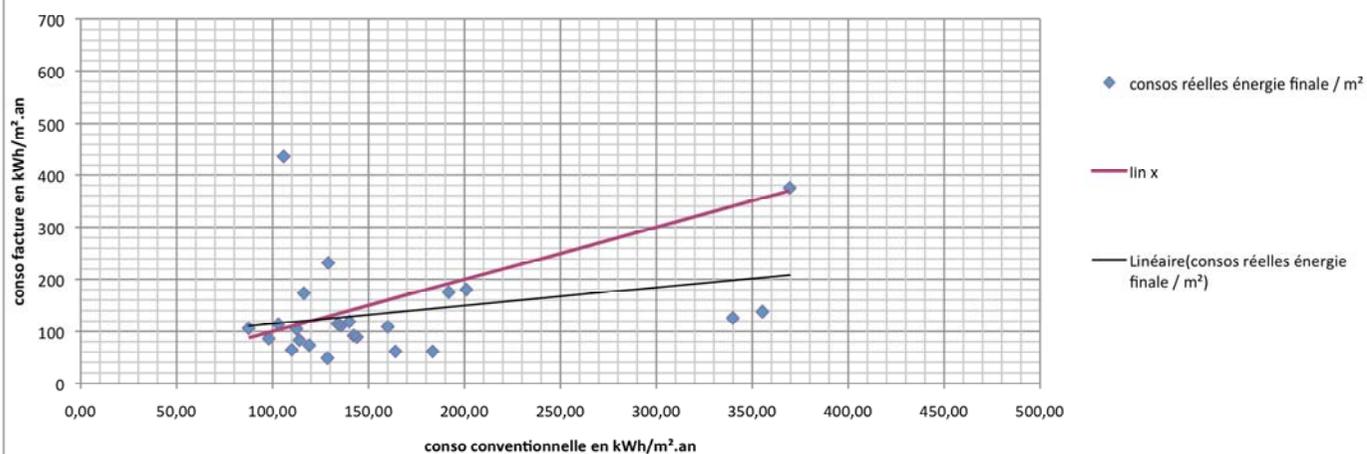
Répartition pour les PO à l'état final des consos conventionnelles et réelles



Ces graphes vont dans le sens des résultats déjà constatés dans la phase quantitative de l'étude :

➡ Les propriétaires bailleurs réalisant des travaux importants lorsque les logements sont vacants, se rapprochent plus du niveau de confort « conventionnel » que les propriétaires occupants, tout en consommant autant (factures relativement constantes).

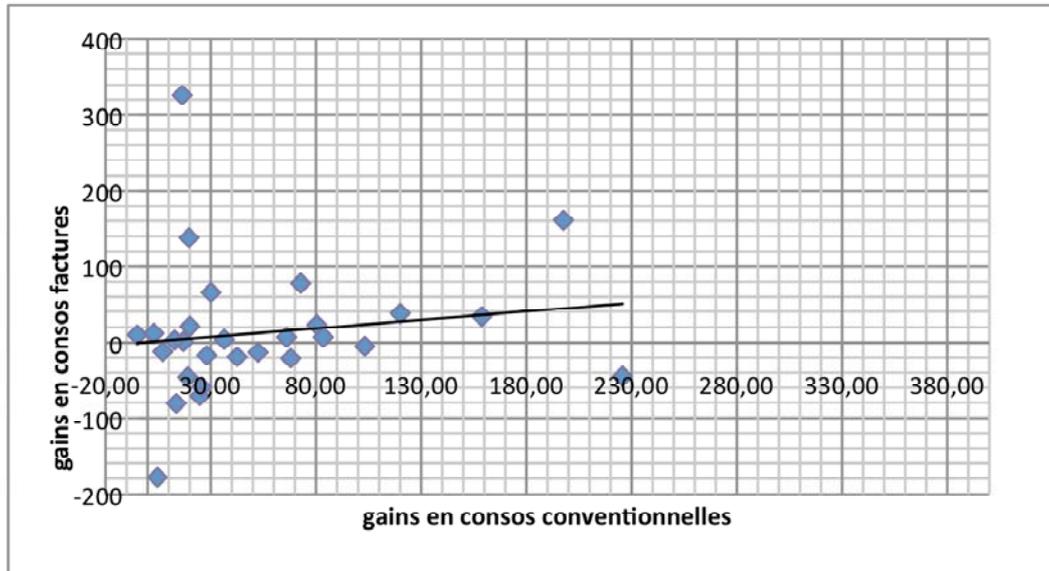
Répartition pour les PB à l'état final des consos conventionnelles et réelles



Rappelons que les PO réalisent les travaux au fil du temps (trajectoire de travaux).

Un gain important est donc difficile à réaliser en une seule fois (30% demandés pour obtenir l'éco prime, 25%

### 3.6. Consommations conventionnelles et réelles après travaux



Ce graphe montre que les économies attendues (méthode 3CL) sont **supérieures** aux économies réelles.

Cela semble signifier que les travaux n'ont pas engendré de réduction des consommations d'énergie réellement significatives, mais qu'ils ont surtout contribué à **améliorer le confort** pour se rapprocher des hypothèses conventionnelles utilisées dans la méthode 3CL.

En effet, certains occupants de logements adoptaient des stratégies de privation avant les travaux (température de chauffage à 16 ou 17°C) pour éviter des factures trop importantes.

Après les travaux, ils augmentent la température de chauffage et leur confort, ce qui explique que les consommations réelles ne diminuent pas.

Par conséquent, il s'agit là de rendre aux occupants des conditions de logement décentes en hiver, les émissions de gaz à effet de serre étant secondaire par rapport aux conditions de santé et d'habitabilité des publics en précarité énergétique.

## 4. Conclusion

---

Nos conclusions s'orientent selon plusieurs axes complémentaires :

Pour pouvoir sortir les ménages de la précarité énergétique tout en limitant les émissions de gaz à effet de serre (concilier confort et développement durable), les programmes de travaux doivent être ambitieux. Ces derniers sont réalisables à la condition que les préconisations données par les opérateurs puissent être suivies de façon globale. La mise en œuvre des travaux est possible **dès lors que les propriétaires sont aidés financièrement de manière significative.**

La notion de **trajectoire de travaux** adoptée par les PO doit être prise en compte : la recherche-action du PUCA « Connaître le coût de la performance énergétique en OPAH et améliorer l'impact des travaux » nous permettra de mieux appréhender le rapport coût/performance des travaux et d'élaborer des propositions d'intervention techniques et financières.

Les **collectivités locales** semblent avoir compris la nécessité de **financer** l'amélioration thermique des logements. Selon les territoires, on peut néanmoins s'attendre à des **disparités** fortes en termes de moyens (urbain / rural).

Enfin, les nouveaux matériels installés dans les logements réhabilités peuvent être difficiles à assimiler pour les ménages occupants (systèmes de chauffage, régulation, etc.).

Or, de la bonne utilisation de ces nouveaux équipements dépendent les économies de charges projetées : il apparaît donc nécessaire de prévoir un **accompagnement des ménages pour une bonne prise en main de ces équipements.** Cet aspect fait l'objet de la recherche-action du PUCA « Évaluer le risque de pathologies et dysfonctionnements après rénovation en OPAH ».

## 5. Contacts

---

### **Fédération Nationale HABITAT & DÉVELOPPEMENT (FNH&D)**

Audrey LE MAREC

Tel. 01 45 26 69 66 / Fax : 01 40 82 90 77

[www.habitatdeveloppement.fr](http://www.habitatdeveloppement.fr)

### **Fédération Nationale des Centres Pact Arim (FNC PACT)**

Paul GAULLIER

Tel. 01 42 81 97 70 / Fax : 01 40 23 93 06

[www.pactarim.org](http://www.pactarim.org)

### **URBANIS**

Mélanie LÉZIN

Tel. 05 59 27 00 27

[www.urbanis.fr](http://www.urbanis.fr)

### **TRIBU ENERGIE**

Laurane EDELMANN

Tel. 01 43 15 00 06

[www.tribu-energie.fr](http://www.tribu-energie.fr)

Le plan | urbanisme | construction | architecture | PUCA depuis sa création en 1998, développe à la fois des programmes de recherche incitative, des actions d'expérimentation et apporte son soutien à l'innovation et à la valorisation scientifique et technique dans les domaines de l'aménagement des territoires, de l'habitat, de la construction et de la conception architecturale et urbaine.

Organisé selon quatre grands départements de capitalisation des connaissances : **Sociétés urbaines et habitat** traite des politiques urbaines dans leurs fondements socio-économiques ; **Territoires et aménagement** s'intéresse aux enjeux du développement urbain durable et de la planification ; **Villes et architecture** répond aux enjeux de qualité des réalisations architecturales et urbaines ; **Technologies et construction** couvre les champs de l'innovation dans le domaine du bâtiment ; le PUCA développe une recherche incitative sur le **Futur des villes à l'impératif du développement durable**.

Ce plan 2007-2012 se décline, selon huit programmes finalisés dont les objectifs de recherche répondent aux défis urbains de demain. Ces programmes sont accompagnés par des ateliers thématiques de bilan des connaissances et des savoir-faire, ainsi que par des programmes transversaux à l'échelle des territoires et des villes et à l'échelle européenne avec la participation du PUCA à des réseaux européens de recherche.

Le PUCA, par ailleurs, assure le secrétariat permanent du programme de recherche sur l'énergie dans le bâtiment.

**plan urbanisme construction architecture**

► **Le gouvernement des villes et la fabrique du bien commun**

Planification sociale de l'urbain et services publics  
Citoyenneté et décision urbaine  
Intercommunalité et métropolisation  
Normes et fabrique du bien commun

► **Le nouveau urbain**

Rénovation urbaine et mixité sociale  
Renouvellement et recomposition des quartiers  
Créativité et attractivité des villes

► **L'avenir des périphéries urbaines**

Territoires urbains et sûreté  
Architecture de la grande échelle  
Habitat pluriel : densité, urbanité, intimité  
Systèmes périurbains et coûts d'urbanisation  
Dynamiques et pratiques résidentielles

► **Comportements résidentiels et défis démographiques**

Vieillesse de la population et choix résidentiels  
Habitat et services aux personnes âgées  
Évolutions démographiques et inégalités territoriales

► **Accès au logement**

Trajectoires résidentielles  
Recompositions institutionnelles de l'offre de logement  
Modes et formes de l'hébergement  
Économie foncière et immobilière

► **L'innovation dans l'architecture et la construction**

Le futur de l'habitat  
Logements optimisés : coûts, qualité, fiabilité, délai  
Concept qualité, habitat, énergie  
Observatoire des bâtiments durables  
Palmarès de l'innovation  
Évaluation énergétique du patrimoine existant (PREBAT)  
Bâtiments démonstrateurs (PREBAT)

► **Territoires et acteurs économiques**

Espaces urbains et dynamiques économiques  
Lieux, flux, réseaux dans la ville des services  
Développement économique local et mondialisation  
Économie de l'aménagement  
Attractivité des territoires

► **Vers des villes viables et acceptables**

Politiques territoriales et développement durable  
Risques technologiques : enjeux économiques et territoriaux  
Villa urbaine durable  
Quartiers durables  
Aménagement et démarches HQE  
Collectivités locales et politiques énergétiques (PREBAT)  
Collectivités locales et défi climatique (PREBAT)

**PUCA**  
**Plan Urbanisme Construction Architecture**

Grande Arche de la Défense  
Paroi Sud  
92055 La Défense cedex  
tél. 01 40 81 24 30  
fax 01 40 81 63 78  
[www.urbanisme.equipement.gouv.fr/puca](http://www.urbanisme.equipement.gouv.fr/puca)