



# Laboratoire de rénovation thermique de Logements sociaux à UGINE



Guy Marchand, chef de projet/DREAL  
Sébastien Menu, Ingénieur d'étude / eEgénie

DREAL  
Rhône-Alpes



Laboratoire de rénovation thermique de logements sociaux



# Pourquoi un laboratoire d'expérimentation sur la réhabilitation ?

## OBJECTIFS :

- Conduire un projet de réhabilitation thermique sur de l'habitat individuel
- Trouver des indicateurs de performance et de suivi
- Valoriser cette expérimentation à destination de l'habitat individuel privé
- Enclencher des réflexions sur l'espace public, support des logements



## COMITE de PILOTAGE

Composé de l'état (DREAL) accompagné du RST (CERTU), La Région Rhône-Alpes, La CDC, l'ADEME, et L'ARRA HLM

Son rôle :

- choisir les sites, faciliter l'aboutissement financier et technique du laboratoire
- valider les grandes étapes de la démarche
- rechercher des partenariats



**DREAL**  
Rhône-Alpes



**Laboratoire de rénovation thermique de logements sociaux**

# Les sites choisis : Ugine, la Montagnette

La commune de  
 7000 habitants  
 se situe à 10km  
 d'Alberville et à  
 15km du lac  
 d'Annecy.



La Montagnette est composée de 17 bâtiments appartenant à l' OPH d'Ugine 15 bâtiments qui regroupent 53 logements seront traités. Ce patrimoine ancien mixte des bâtiments de type HBM construits dans les années 30 et d'autres construits dans les années 50.

Ce quartier construit à flanc de coteau très prisé par les habitants d'Ugine présente cependant des problématiques de traitement de l'espace public tant en termes d'usage (circulation des véhicules, positionnement des garages..) qu'en termes de contraintes techniques (écoulement des eaux pluviales)



# Une démarche innovante

La DREAL a recruté le cabinet TEKHNÉ et le bureau d'études énergie/environnement eGÉNIE pour une mission d'AMO technique et d'animation avec 3 objectifs :

1-Atteindre un niveau de performance thermique à minima BBC.

2-Mettre en œuvre une gouvernance et une démarche exemplaire

3-Capitaliser l'expérience en comparant les résultats en matière de performance thermique de durabilité et d'entretien

## 7 ETAPES confiées à L'AMO

- AEU simplifiée (approche environnementale des 2 sites)
- Caractérisation de l'existant (pour chaque type de bâti)
- Modélisation (calcul règlementaire+PHPP) afin d'établir les étiquettes énergie et climat de l'état initial
- Définition de bouquets de travaux adaptés et proposition d'indicateurs de suivis
- Assistance aux bailleurs (programme de travaux -consultations)
- Suivi des études et des travaux (respect des engagements)
- Évaluation des projets et capitalisation



# Etat des lieux

## Visite des logements

- ▶ Grilles d'évaluation : parois opaques, menuiseries, systèmes
- ▶ Définition de deux typologies de barrettes

## Caractéristiques thermiques

- ▶ Faible compacité
- ▶ Orientation Nord Sud, absence de masque
- ▶ Façades bétons de mâchefer de 30 à 50 cm, non isolées pour la plupart.
- ▶ Isolation des combles par ~ 20cm de laine de verre en mauvais état
- ▶ Menuiseries PVC double vitrage de 1992 et 2001
- ▶ VMC simple flux
- ▶ Chaudières gaz récentes (2 à 10 ans)
- ▶ Système monotube
- ▶ Thermostats d'ambiance

Enveloppe Parois opaques	matériaux, épaisseurs, % surface isolée	Pathologie, état des matériaux	Remarques			
Murs extérieurs	Béton 50 cm Pas de doublage systématique Loc ont parfois d'blé certains murs	On sent parfois de l'air qui s'infiltré par les plinthes	A	B	C	
Murs cave sur ext	Béton 50 cm	Caves humides, infiltrations si beaucoup de pluie	A	B	C	
Murs cave sur RdC	Travaux particuliers : Béton, sans isolation, 1 lgt avec fibrastyrène		A	B	C	
Plancher bas sur ca = Plafond cave	Enveloppe Menuiseries	matériaux, épaisseurs, % surface isolée,	Pathologie, état des matériaux			Remarques
Plafond Escaliers ca (= escalier R+1)	Fenêtres	PVC double vitrage changé 2001	Infiltrations d'air importantes			A B C
Murs Esc cave sur n	Occultations (volets)	Volets d'origine : métal RdC et bois R+1, peinture au Pb (?)	Très mauvais état			A B C
Porte entrée	PVC		Thermiquement moyen, infiltrations d'air			A B C
Plancher bas Intérie	Porte acces cave	Bois (type porte intérieure)	Beaucoup d'infiltrations			A B C
Plancher haut sous toiture "basse"	Systèmes	Type, marque, modèle, année	Pathologie, état des systèmes			Remarques
Plancher haut sous combles	Chaudière	Chaudière récente (20XX) en cave Marque e.l.m leblanc				A B C
Toiture rampants	Régulation	Thermostat ambiance origines ou 2010, régulation sur tpe int	Pb à chauffer pour certains, notamt sdb et palier R+1			A B C
	Distribution	Monotube, conduites non isolées, même en cave !!	Pb à chauffer pour certains (rares)			A B C
	Distribution ECS	Direct (pas de boucle) Conduites non isolées				A B C
	Radiateurs	D'origine, certains grands plus récents, vannes thermostatiques	Fonctionnent bien			A B C
	Ventilation	VMC ancienne, groupes métalliques sous combles VMC assez bruyante	Pb de bruit important Humidité dans certaines sdb			A B C
	Bouches entrée et extraction d'air	Extraction seule : cuis, WC, sdb	Encrassement des bouches et certain des réseaux			A B C



Façades planes :  
L.T.F. possible



Laine minérale  
combles



# Etat des lieux – Problématiques principales

## Pathologies / caractéristiques entraînant des difficultés :

- ▶ Vides sanitaires parfois non accessibles : impossible d'isoler en sous face
- ▶ Humidité dans certaines caves et remontées d'humidité en pieds de murs
- ▶ Fenêtres : on observe beaucoup d'infiltrations, joints tassés ou décollés
- ▶ Portes d'entrée en bois : infiltrations d'air très importantes, gonflement avec chaleur
- ▶ Problèmes de bruit avec VMC → désactivation → humidité importante salle de bain
- ▶ Difficulté à chauffer dans certains logements



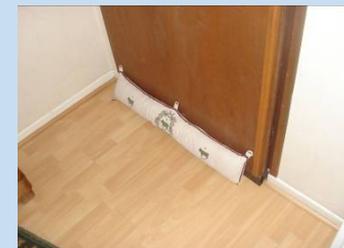
Humidité dans les SdB



Travaux locataires



Thermostats d'ambiance



Infiltrations importantes

## Beaucoup de travaux effectués par les locataires :

- ▶ Matériaux parfois peu efficaces voire à éviter (par exemple Isolants IMR)
- ▶ Mise en œuvre pas toujours professionnelle
- ▶ Creusage d'une extension de la cave → problèmes structuraux et humidité
- ▶ Aménagement de certaines combles, officiellement non aménageables

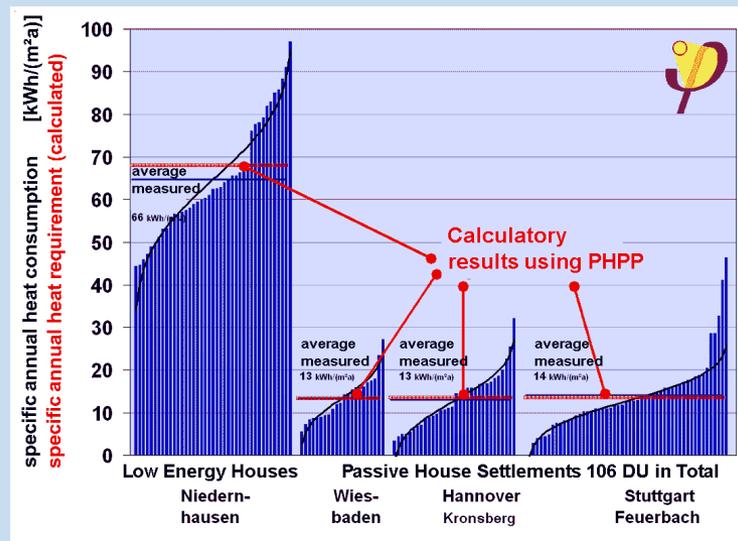




# Modélisation des bâtiments

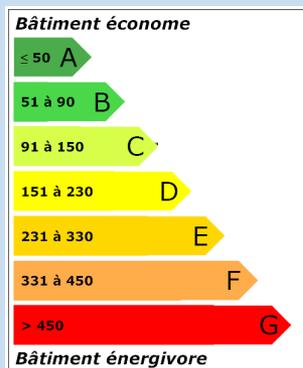
## Modélisation avec PHPP et ClimaWin

- ▶ Optimisation des bouquets de travaux déterminée par simulation avec le logiciel PHPP du Passivhaus Institut (Allemagne)
  - Méthode de calcul validée par l'expérience : très proche des consommations réelles de chauffage
  - Estimation précise des gains énergétiques
- ▶ Le calcul thermique réglementaire n'a été effectué que dans un 2<sup>ème</sup> temps, pour vérifier l'atteinte du niveau BBC Rénovation.

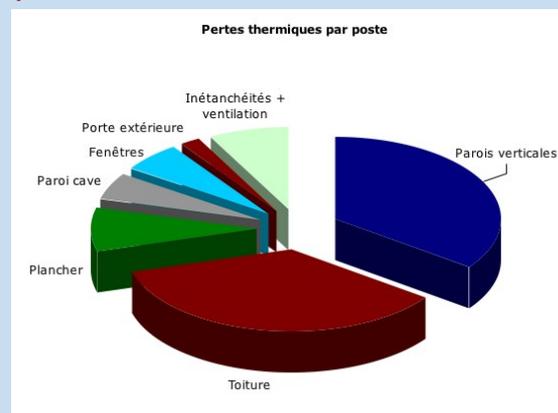


## Bâtiments existants très économes

- ▶ Cep des logements de 390 à 460 kWhep/m²an



Logements La Montagnette

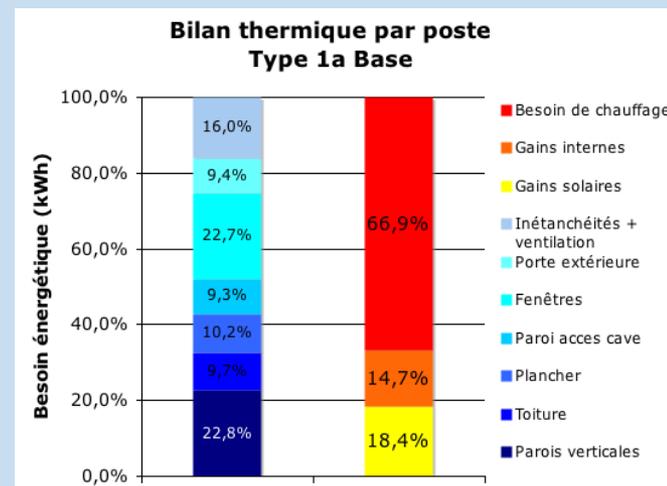


Laboratoire de rénovation thermique de logements sociaux

# Définition du bouquet de base

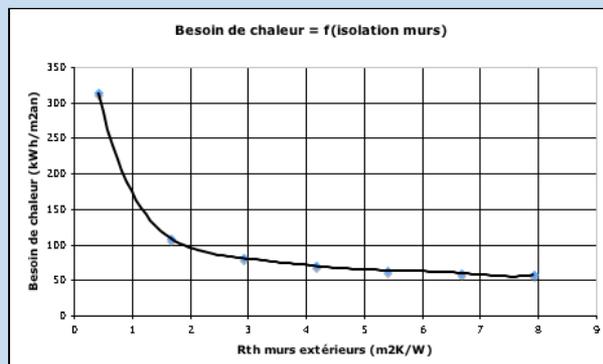
## Bouquet de travaux de base ~ BBC

- ▶ Murs extérieurs : ITE 18 cm  $\lambda 040$
- ▶ Plancher bas : Fibrastyrène 15 cm ss face dalle cave
- ▶ Plancher haut : 30 cm laine  $\lambda 040$
- ▶ Rampants :  $R_{th}=4,2 \text{ m}^2\text{K/W}$
- ▶ Menuiseries :  $U_g=1,1$  et  $U_{chassis}=1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$
- ▶ Très bonne étanchéité à l'air  $n_{50}=1,5$
- ▶ VMC Hygro B
- ▶ **Cep projet = 87 à 101 kWh/m<sup>2</sup>an (Facteur 4 à 5)**



## Etude de sensibilité pour ajuster les bouquets de travaux en fonction des coûts

- ▶ Etude de l'influence de divers paramètres : Performance thermique des parois et menuiseries, étanchéité à l'air, VMC simple et double flux,...



		Mesure	Type 1a	Type 1b
<b>Murs extérieurs</b>	Isolation par l'extérieur	ITE 10 cm 040	+27%	+17%
		ITE 20 cm 040	Base	Base
		ITE 30 cm 040	-6%	-6%
<b>Plancher Bas</b>	Isolation (sur ou sous face)	5 cm 040	+22%	+22%
		15 cm 040	Base	Base
		20 cm 040	4%	4%
<b>Plancher Combles</b>	Isolation par l'extérieur	10 cm 040	+14%	+20%
		20 cm 040	+4%	+5%
		30 cm 040	Base	Base
<b>Menuiserie</b>	U chassis	$U_{ch}=2,5$	+8%	+8%
		$U_{ch}=1,6$	Base	Base
		$U_{ch}=0,7$	-8%	+8%
<b>Menuiserie</b>	U vitrage	$U_g=1,5$	+4%	+2,6%
		$U_g=1,1$	Base	Base
		$U_g=0,6$	-5%	-3,3%
<b>VMC</b>	Rendement récupération de chaleur	0% (simple flux)	Base	Base
		70%	-19%	-17%
		85%	-25%	-19%



Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Direction régionale  
de l'Environnement,  
de l'Aménagement  
et du Logement

RHÔNE-ALPES

DREAL  
Rhône-Alpes



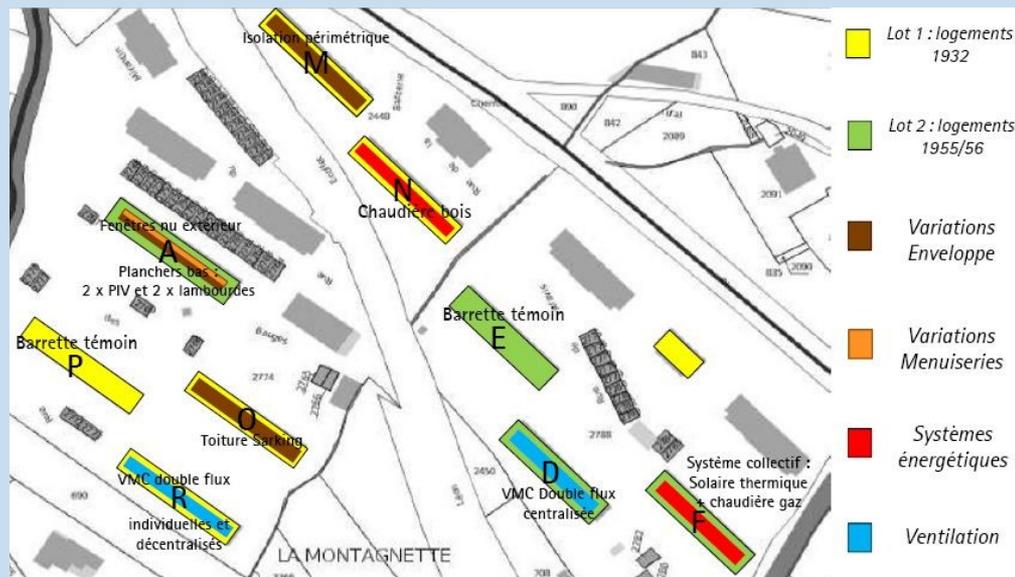
Laboratoire de rénovation thermique de logements sociaux

# Définition de variantes

**Idée centrale : Pouvoir comparer la performance de variantes différentes dans un même contexte**

**Tirer des enseignements issus de la mesure :**

- Impact de la densité des isolants en toiture sur le déphasage de l'onde de chaleur,
- Mesure de l'efficacité d'une isolation périphérique des fondations (comparée avec et sans isolation) sur le confort d'hiver ou d'été
- Rendement mesuré de production solaire collective ou individuelle, ...



Direction régionale  
de l'Environnement,  
de l'Aménagement  
et du Logement

RHÔNE-ALPES

**DREAL**  
Rhône-Alpes



Laboratoire de rénovation thermique de logements sociaux

# Définition de variantes

## Enveloppe

- ▶ Isolation des rampants sur une barrette avec aménagement des combles
  - 3 types d'isolants mis en œuvre : PSE, laine minérale et laine de bois
  - Comparaison des modes de pose
  - Etude de l'impact de la densité des isolants en toiture sur le déphasage de l'onde de chaleur
- ▶ Isolation périphérique des fondation couplée à l'assainissement des pieds de murs

## Systemes

- ▶ Différents types de VMC double flux (fort intérêt au vu des simulations thermiques) :
  - Centralisée sur plusieurs logements d'une même barrette
  - Décentralisée, système commutatif avec accumulateurs de chaleur
  - Décentralisée, flux d'air qui se croisent
- ▶ Chaudière bois à l'échelle d'une barrette
- ▶ Système centralisé panneaux solaires et chaudière gaz à l'échelle d'une barrette
- ▶ Traitement "jusqu'au boutiste" : barrette au niveau PassivHaus
  - Une étude de détail réalisée cet été selon le standard Passivhaus
  - Une rentabilité économique atteinte au bout de 32 ans si le prix de l'énergie augmentait de +10% par an en moyenne durant cette période (+7% /an pour le gaz ces 10 dernières années)



# Comparatif des coûts entre bâtiments individuels et bâtiments collectifs

## Rénovation thermique de F-G à BBC en collectifs

Référence Financements FEDER : 330€/m<sup>2</sup>

Surcoût pour logements individuels Ugine :  
300€/m<sup>2</sup> (de F à BBC)

1. 35% pour le clos couvert soit 105€/m<sup>2</sup>

- ITE (surface de mur x 2 + travaux de raccord): 80€/m<sup>2</sup>

- surface plus importante de plancher haut rapportée  
au m<sup>2</sup> : 25€/m<sup>2</sup>

2. 50% pour le plancher bas soit 150€/m<sup>2</sup>

3. 15% pour la notion de petites quantités soit 45€/m<sup>2</sup>



# Innovation: Participation d'ARDI

- Réalisation d'un Appel à produits innovants en avril 2011 sur la base des besoins de bouquets de travaux définis par le cabinet Tekhné
- Diffusion de l'Appel à produits innovants en direct et via 16 structures relais (pôles et centre techniques) : AXELERA, TECHTERA, PLASTIPOLIS, Eco tech TENERRDIS, CLUSTER ÉCO ENERGIES, TRIMATEC, Cluster Lumière EDIT, CSTB, FCBA's, CETIAT, IFTH, CTP, INES, PIC.
- Identification de 18 produit/projets innovants et sur 12 structures ou entreprises .Dont 14 retenus dans la sélection de produits envisagés.



# Innovation: La place de l'Usager

## Innovations dans l'implication des habitants dans le projet :

- ▶ Sensibilisation aux enjeux environnementaux
- ▶ Mesure de la performance des bâtiments avant travaux
- ▶ Concertation avec les habitants dans la répartition des différentes variantes et des aménagements annexes
- ▶ Mesure de la performance après travaux et implication des habitants dans la recherche de comportements écoresponsables : l'habitant fait partie de la « boucle de régulation »



# Point d'Étape

- Les Études programmes sont terminées
- Consultation de Maîtrise d'œuvre par OPH
- Préparation du DCE Instrumentation
- Réflexion avec l'IUT de Valence sur l'exploitation des résultats
- Recherche de Financements en cours
- Objectif de début travaux fin 2012





# Nous vous remercions

Guy Marchand

**DREAL Rhône-Alpes**

Service Logement Ville Construction

69453 Lyon cedex 06

Tel : 04 26 28 64 77

Adresse du site: <http://www.rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/laboratoire-de-renovation-r235.html>

Courriel : [Guy.Marchand@developpement-durable.gouv.fr](mailto:Guy.Marchand@developpement-durable.gouv.fr)

Sébastien Menu

**eEgénie**

43 rue des Hérideaux

69 008 LYON

Tel : 04 78 74 41 58

Fax : 09 81 40 23 81

Courriel :

[s.menu@eegenie.com](mailto:s.menu@eegenie.com)



**Laboratoire de rénovation thermique de logements sociaux**



**DREAL  
Rhône-Alpes**