



# Retour d'expérience des programmes « Je rénove BBC »

*Enseignements issus de 500 rénovations énergétiques de maisons individuelles en Alsace*

Sabine MIRTAIN-ROTH, EDF  
Julien BURGHOLZER, Cerema



En partenariat avec :



# Déroulé

- Présentation des programmes JRBBC
- Les enseignements issus des programmes
  - Performance énergétique et confort
  - Bilan carbone
  - Qualité de l'air intérieur
  - Mise en œuvre
  - Bilan économique
  - Bilan sociologique
- Synthèse

# Présentation des programmes JRBBC

*2 programmes successifs :*

- Les 50 chantiers pionniers (50 CP) : le laboratoire
- Je rénove BBC (JRBBC) : une étape vers la massification

- Les enseignements du 1<sup>er</sup> programme :
  - Nécessité de recourir à un maître d'œuvre engagé dans le programme « Je rénove BBC » (+ de 100 MOE partenaires)
  - Priorité à l'isolation du bâti à travers le respect d'un référentiel

# Présentation des programmes JRBBBC



A date,  
**489 rénovations BBC**  
en Alsace

Dont **57 chantiers pionniers**  
Et **432 chantiers JRBBBC**  
en cours ou terminés

# Les enseignements issus des programmes



*Performance  
énergétique et  
confort thermique*



*Performance de  
l'enveloppe*



*Systèmes de  
chauffage, ECS et  
ventilation*



*Bilan carbone*



*Qualité de l'air  
intérieur*



*Mise en œuvre*



*Enseignements  
économiques*



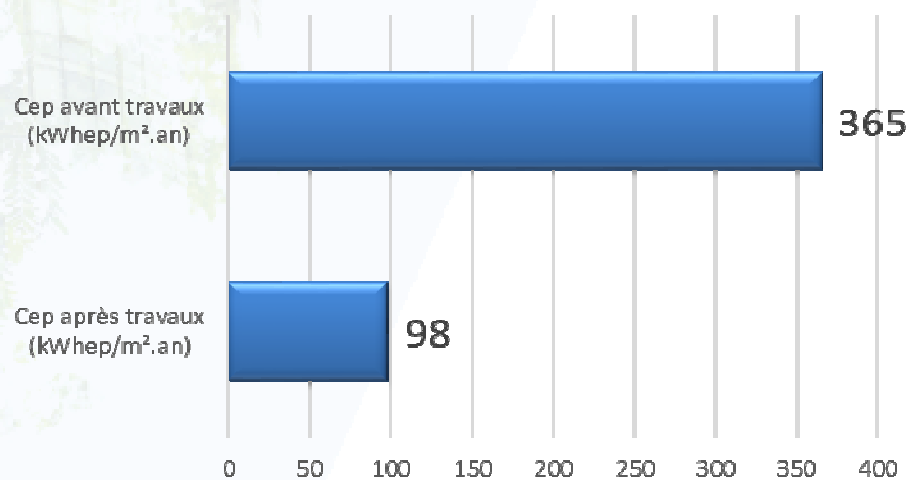
*Enseignements  
sociologiques*



# La performance énergétique

*Des consommations en forte diminution*

- Consommations conventionnelles (RT Ex) **divisées par 3 en moyenne après travaux :**

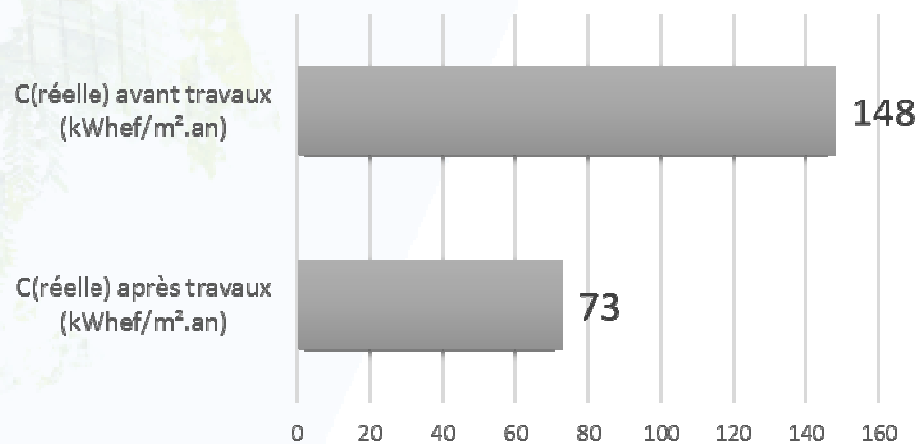




# La performance énergétique

## *Des consommations en forte diminution*

- Consommations réelles (relevées sur un panel restreint) **divisées par 2 en moyenne après travaux** :

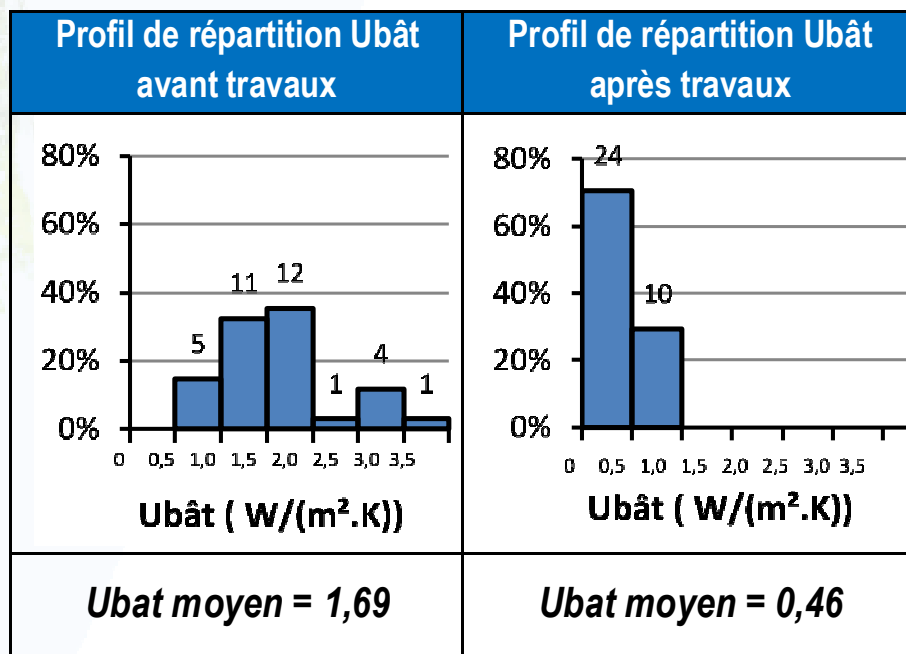




# La performance de l'enveloppe

*Une isolation largement renforcée*

- Coefficient  $U_{bat}$  des opérations **divisé par 3** en moyenne :



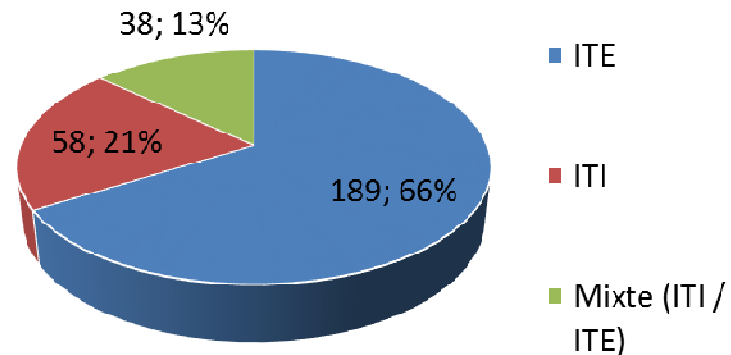




# La performance de l'enveloppe

*Une évolution des techniques et des matériaux*

- **L'ITE des murs est mise en œuvre sur 2/3 des opérations.**
- Les isolants bio-sourcés représentent une part prépondérante en ITI.
- Utilisation généralisée de double vitrage (63% des opérations).

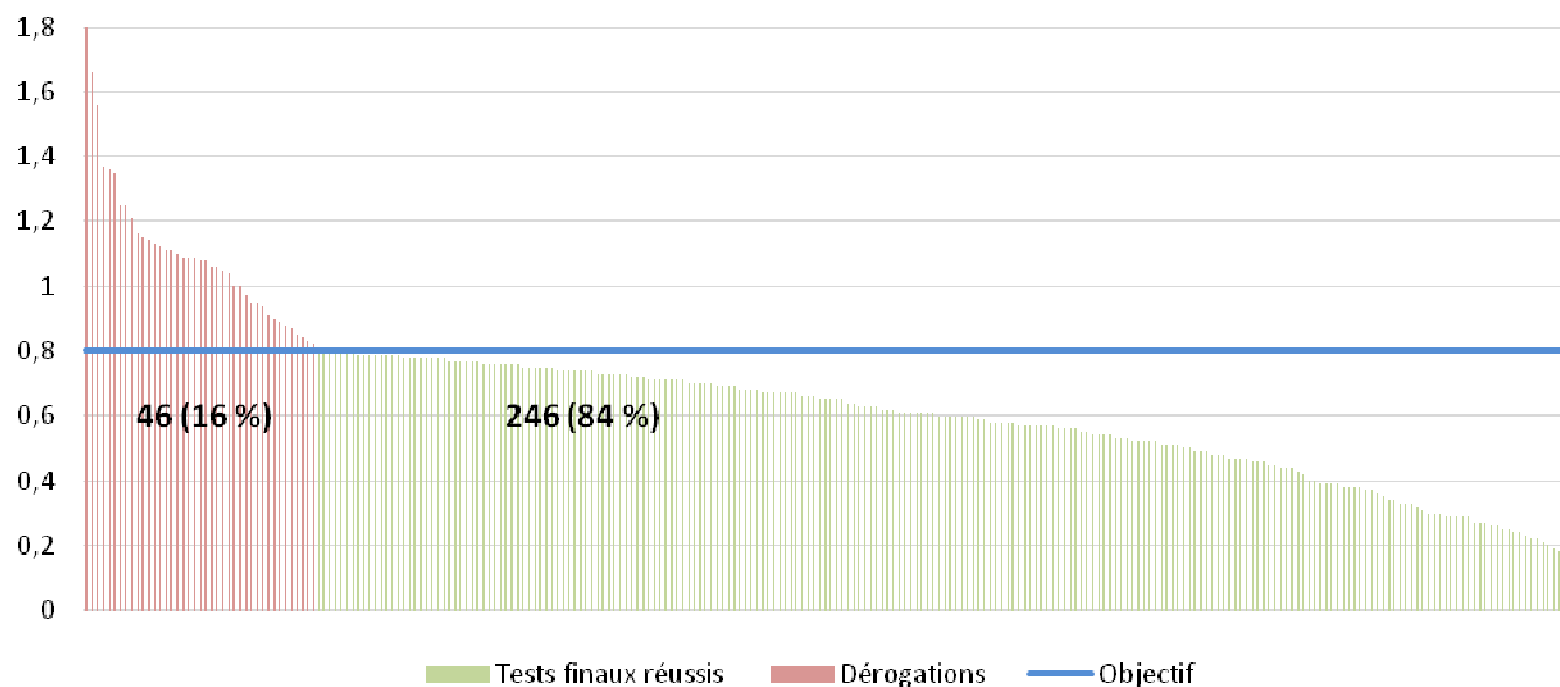


Type d'isolation des murs



# La performance de l'enveloppe

*Une étanchéité à l'air inférieure à l'objectif fixé  
( $Q_4 = 0,8 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$ ) pour 84% des cas*





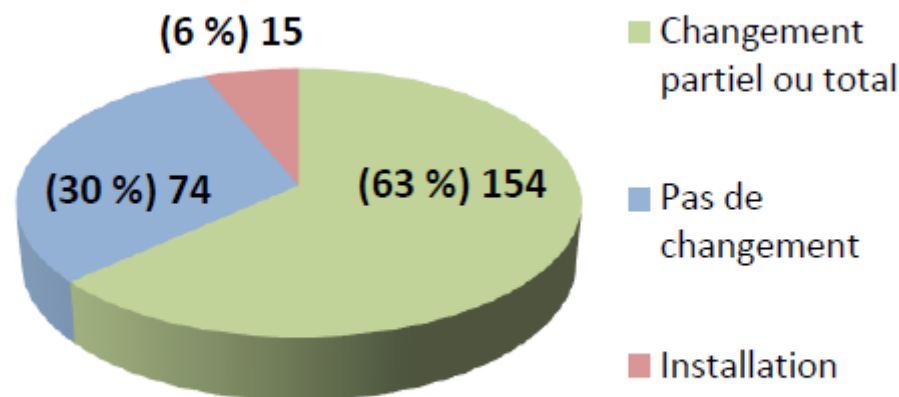
# Les systèmes de chauffage, d'ECS et de ventilation

*2/3 des opérations ont modifié leurs systèmes*

Au-delà d'un effort important sur **l'enveloppe les systèmes ont été remplacés sur environ les 2/3 des opérations.**

Après rénovation **les usages du fioul sont en forte réduction pour le chauffage.**

Les **chauffages d'appoint** progressent principalement sous forme de **poêles à bois.**



*Changement des systèmes*



# Les systèmes de chauffage, d'ECS et de ventilation

*Point de vigilance sur les poêles à bois*

- Interactions fortes avec les systèmes de ventilation et avec le renforcement de l'étanchéité à l'air de l'enveloppe.
- **Nécessité de veiller à ce que la prise d'air, la chambre de combustion et le conduit d'évacuation des fumées soient les plus étanches possible afin d'éviter tout risque sanitaire.**
- **L'installation d'un détecteur de monoxyde de carbone permet de prévenir ce risque sanitaire.**





# Les systèmes de chauffage, d'ECS et de ventilation

*Point de vigilance sur la ventilation*



**Le système majoritairement mis en place est la VMC simple flux hygro B (61%), suivie de la VMC double flux (35%).**

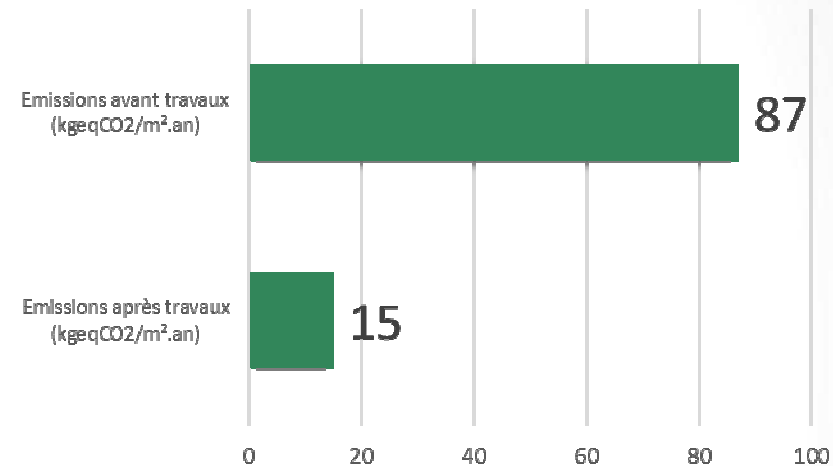
Des contrôles « qualité », effectués sur un panel de 60 opérations, ont toutefois révélé que **la moitié des installations de ventilation présente des non-conformités.**



# Le bilan carbone

*Le facteur 4 atteint*

- **Les émissions de GES liées aux consommations conventionnelles sont réduites de 76% en moyenne.**
- Les travaux de rénovation énergétique représentent un poids carbone estimé en moyenne à **8,6 [TeqCO<sub>2</sub>]** par chantier, **provenant à 2/3 des matériaux et produits de construction et à 1/4 des déplacements.**
- Les travaux de rénovation énergétique ont un impact environnemental largement positif. Ils présentent **un temps de retour « carbone » de moins de 1 an (10 mois environ) en moyenne.**





## La qualité de l'air intérieur

*Equivalente au parc existant*

- Les campagnes de mesures effectuées dans les maisons rénovées du programme « JRBBC » font état d'une **qualité de l'air globalement équivalente aux niveaux constatés dans d'autres campagnes**, notamment l'étude nationale « logements » OQAI 2003 – 2005, représentative du parc français.
- Les mesures effectuées montrent une concentration respectant les valeurs guides pour la plupart des polluants, sauf pour les PM 2.5 et le formaldéhyde.



## La mise en œuvre

### *Penser global*

- D'une manière générale, nous pouvons constater **qu'il n'existe pas de pathologies spécifiques aux bâtiments performants.**
- La rénovation basse consommation **nécessite une approche globale avec coordination des travaux en conséquence** et une attention particulière à la mise en œuvre.
- L'exigence d'étanchéité à l'air, nécessitant justement une coordination des acteurs et une approche globale de la performance, constitue un levier important de développement de la qualité de mise en œuvre.



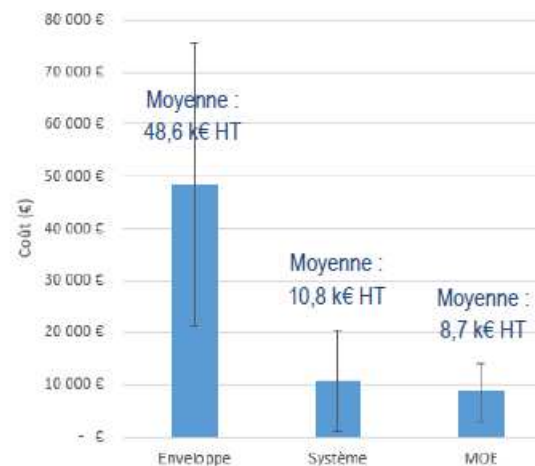
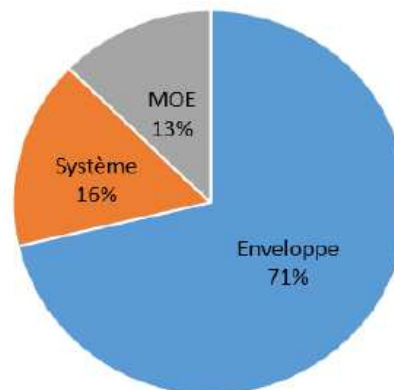




## Les enseignements économiques

*Un coût moyen par opération à 465€ HT/m<sup>2</sup>SHAB*

- Le coût total d'une opération **est de 68,1 k€ HT en moyenne (soit 465 € HT/m<sup>2</sup>SHAB)**, présentant par ailleurs un écart-type relativement important de 31 k€ HT (ou 316 € HT/m<sup>2</sup>SHAB).
- Le coût des travaux sur l'enveloppe représente le poste le plus important.
- Les aides obtenues par les ménages représentent environ et en moyenne 25% du coût de l'opération





# Les enseignements économiques

## *Une rentabilité à long terme*

- L'analyse statistique du calcul en coût global montre que selon les gains théoriques, **les opérations de rénovation sont globalement rentables sur le long terme**, avec et sans les aides :
  - *Environ 3/4 des opérations sont bénéficiaires avant 30 ans*
  - *La médiane des temps de retour actualisés se situe autour des 20 ans*
  - *Le taux de rentabilité interne est élevé : environ 8-10%*
- **La prise en compte de la valeur marchande du logement, avant et après travaux, engendre, sur l'exemple étudié, une rentabilité des travaux dès la première année.**



# Les enseignements sociologiques

*Des clients très satisfaits*

- Les motivations des ménages à réaliser une rénovation énergétique sont principalement une **volonté d'améliorer le confort de leur habitat et de réaliser des économies d'énergie et financières.**
- La quasi-globalité des clients **sont très satisfaits du programme et du résultat des travaux (plus de 90 %) grâce à l'aide financière et à l'encadrement technique** sans lesquels la plupart ne seraient pas allés aussi loin dans la performance.



# Les enseignements sociologiques :

*La constitution d'un réseau et la montée en compétence d'une filière*

- Le programme a permis l'évolution du paysage professionnel car **l'ensemble de la filière a bénéficié d'effets d'apprentissage** :
  - *Les artisans et entreprises déclarent être montés en compétence.*
  - *La plupart des architectes interrogés sont également montés en compétence tout en développant un nouveau marché.*
  - *Enfin les maîtres d'oeuvre et bureaux d'études déclarent avoir gagné en légitimité et avoir été valorisés.*
- **Les impacts sur l'activité des acteurs professionnels se traduisent par un plus grand temps de conception et de présence sur le chantier en lien avec la performance réalisée.** Cependant les professionnels constatent des effets d'apprentissage après plusieurs chantiers, permettant de réduire ce temps.

# Conclusion

**FICHE TECHNIQUE**  
Chantier N° 10 - Wingen-sur-Moder

**CARACTÉRISTIQUES DE LA MAISON**  
Lieu : Wingen-sur-Moder  
Année de construction : 1861  
Type de construction : Maillons de grès 45 cm d'épaisseur - Cloisons intérieures constituées de colombages remplis par du grès ou du torchis  
Superficie habitable : 110 m²  
Énergie et type de chauffage existant : Poêle à bois bûche et poêle mazout

**LES PROS DU CHANTIER**

**MAÎTRISE D'ŒUVRE**  
Claude Eichwald (à Wintersweiler)

Bureau de contrôle en étanchéité à l'air A-Air (à Trévern)  
Bureau d'études thermiques Hélotol (à Hauteville-Savigny)  
Ballen thermodynamique Solbrac (à Costenroux)  
Isolation béton de chanvre Batilbre (à Haguenau)  
Structure pour isolation toiture - pangulule Dick Sarf (à Metzsch)  
VMC double flux Gangloff (à Wingen-sur-Moder)  
Étanchéité à l'air Autoconstruction  
Poêle à bois Sud-Westachelofenbau Achem (en Allemagne)

**TÉMOIGNAGE DU PROPRIÉTAIRE**

Nous avons pris contact avec Mathieu Marault (porteur de mission énergie à la Région Alsace) qui nous a orienté de l'existence de ce programme.  
Nous avons une obligation assez globale :  
- adapter une maison ancienne intégrée dans un village avec une gare, pour éviter la surconsommation d'espace (zones agricoles, espaces naturels) et limiter les déplacements en voiture  
- rénover en utilisant des matériaux naturels, à faible énergie grise, compatibles avec la structure originale de la maison (pierre, terre, bois) tout en respectant le patrimoine bâti antique. Challenges d'angle et contrôle en grès, etc...  
- réussir à faire une maison économe tant sur le plan énergétique que financier (grâce à une part très importante d'auto-construction).  
Le programme de rénovation BBC nous a permis d'affiner techniquement le volet thermique de la rénovation, tout particulièrement l'aspect étanchéité à l'air (grâce au séso) à atteindre le niveau d'étanchéité des maisons neuves, un résultat remarquable. Cela a aussi été l'occasion de solliciter l'expertise des professionnels sur notre projet, le tout couronné par une aide financière.  
Les retours de la famille et des amis qui séjournent à la maison sont très positifs, le confort thermique est clairement perceptible, les matériaux utilisés pour l'isolation sont « durables » et gèrent de manière optimale l'hygrométrie.  
Marie L'Herpignier et Julien Pinot

**AVANT**



- Première présentation du retour d'expérience
- Publication complète à venir au premier trimestre 2017
- Sera accompagnée de diverses communications
- RDV sur [jerenovebbc.info](http://jerenovebbc.info)



# Merci pour votre attention

## **Contacts :**

[sabine.mirtain@edf.fr](mailto:sabine.mirtain@edf.fr)

[julien.burgholzer@cerema.fr](mailto:julien.burgholzer@cerema.fr)