

# ANALYSE DE LA QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE D'UNE RÉHABILITATION DE BÂTIMENT

## Réhabilitation du bâtiment « Mendès France » à Auch

### 12 logements au standard « BBC Effinergie Rénovation » pour l'OPH 32

Octobre 2011

#### Contexte

Le bâtiment qui abrite 12 logements a fait l'objet d'une réhabilitation lourde dont l'objectif est de fortement diminuer les consommations d'énergie d'usage (et en particulier de chauffage). Il s'agit dans ce bâtiment de logement social de diminuer les charges des locataires et d'améliorer le confort thermique ressenti. Ces travaux lourds sont aussi l'occasion de mettre à niveau les équipements techniques et de modifier l'aspect général du bâtiment par un traitement des façades.

#### Analyse des interventions sur le bâti

##### Analyse thermique et environnementale des principales parois affectées par la réhabilitation

Le bâtiment a fait l'objet d'une analyse avant et après réhabilitation. Réalisée avec le logiciel [COCON](#), celle-ci permet d'appréhender symétriquement les impacts environnementaux de l'opération de réhabilitation et les qualités thermiques et de confort obtenues.

Ces résultats sont présentés ici de manière synthétique au travers de notes attribuées par le logiciel selon six critères. Ces notes sont déterminées à partir de valeurs exprimées au m<sup>2</sup> de paroi qui portent sur les points suivants

L'énergie primaire non renouvelable - souvent appelée « énergie grise » - (en kWh ep / m<sup>2</sup>) incorporée dans l'intégralité du cycle de vie des matériaux utilisés dans une paroi.

La participation au changement climatique (en kg eq. CO<sub>2</sub> m<sup>2</sup>) liée aux émissions de gaz à effet de serre provoqués par la construction ou la réhabilitation.

L'épuisement des ressources (en kg eq antimoine) qui permet d'estimer la ponction opérées par l'opération dans les réserves minérales et énergétiques de la planète.

La résistance thermique (m<sup>2</sup> °K/w) mesure la capacité de la paroi à s'opposer aux transferts de chaleur. Elle est représentative de ses qualités d'isolation thermique et notée par COCON en fonction du label thermique visé et du service attendu. Ainsi par exemple, l'isolation thermique attendue pour une toiture est plus élevée que celle d'un mur enterré.

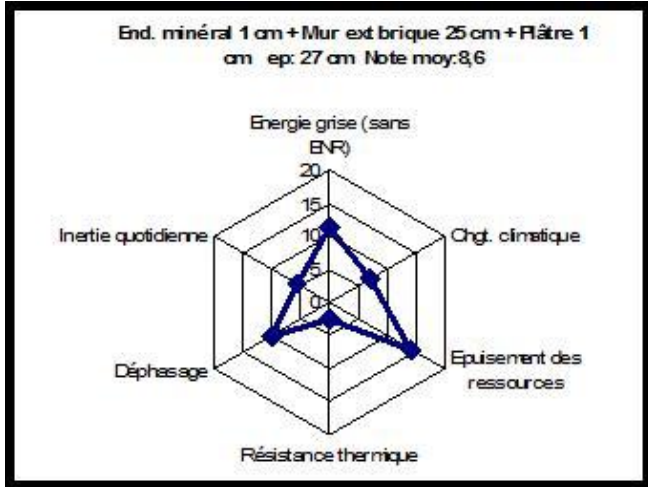
Le temps de déphasage des ondes de chaleur (en heures) permet d'estimer le degré de participation d'une paroi au confort d'été en retardant la pénétration vers l'intérieur de la chaleur diurne.

L'inertie thermique quotidienne (en kJ/m<sup>2</sup>K) qui est représentative de la capacité d'une paroi à emmagasiner de l'énergie et à s'opposer ainsi à des variations rapides de températures à l'intérieur du bâtiment.

## Parois verticales opaques extérieures

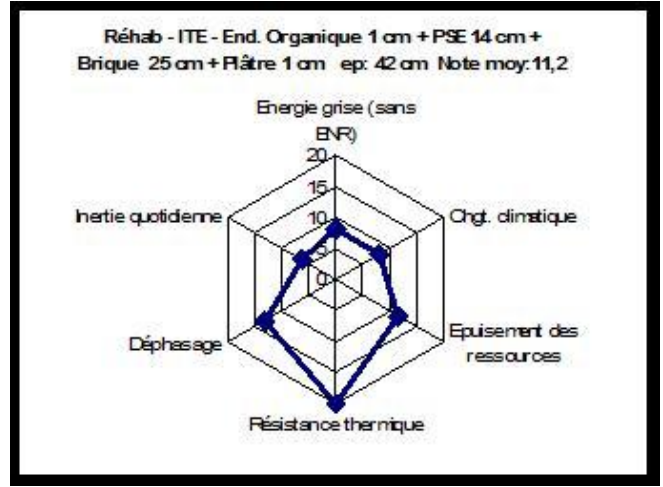
- Les murs extérieurs ont fait l'objet d'une intervention lourde. Initialement constitués de briques de terre cuite de 25 cm, ils ont été isolés par l'extérieur avec du polystyrène recouvert d'un enduit organique
- Les figures ci-dessous présente les notes (entre 0 et 20) attribuées par le logiciel COCON au mur extérieur avant et après réhabilitation.

Figure 1: Murs extérieurs avant réhabilitation



Composition : Enduit minéral (1 cm) , Briques de terre cuite (25 cm) , Plâtre (1 cm)

Figure 2: Murs extérieurs après réhabilitation

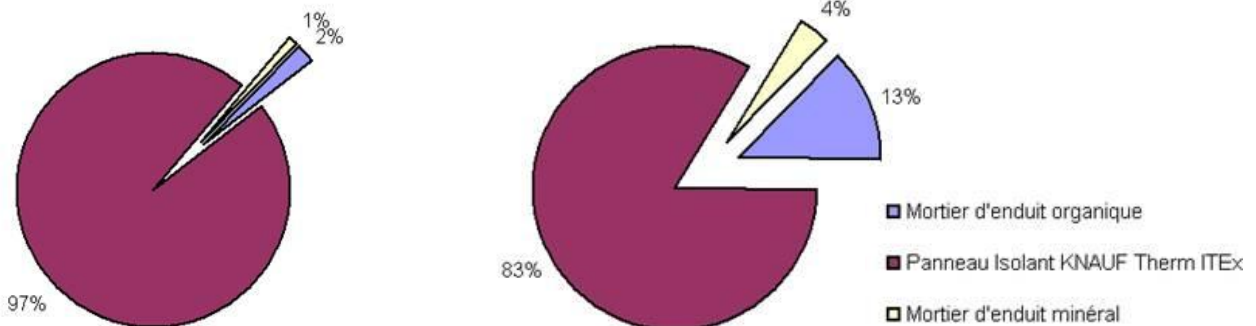


Composition : Enduit organique (1 cm), Polystyrène (14 cm), Enduit minéral (1 cm) - existant, Briques de terre cuite (25 cm) - existant, Plâtre (1 cm) - existant

Avant réhabilitation, les parois extérieures (non isolées) présentent un point faible très marqué du point de vue de l'isolation thermique. L'isolation par l'extérieur permet d'obtenir une excellente note du point de vue thermique et augmente le temps de déphasage de la paroi. Le confort thermique est donc amélioré. En revanche d'un point de vue environnemental, on ne note pas de progrès sensibles. Ceci est attesté par les figures suivantes

Figure 3: Répartition des impacts environnementaux des composants du mur extérieur

Changement climatique (28 kg eq CO<sub>2</sub> / m<sup>2</sup>)    Énergie grise (total 178 kWh ep / m<sup>2</sup>)

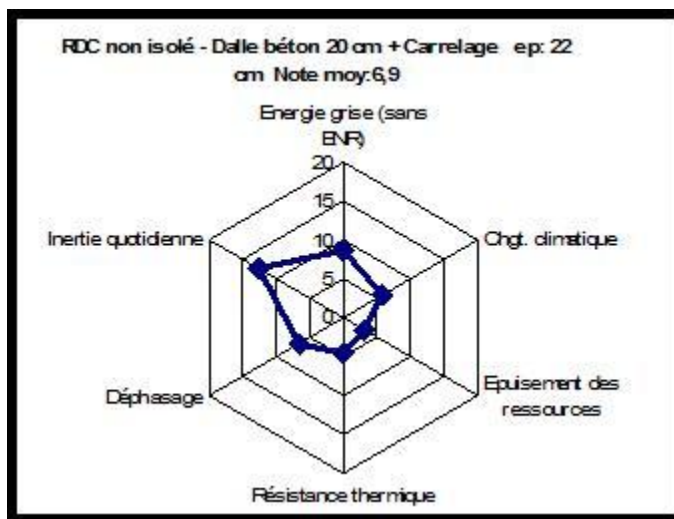


>> Les impacts environnementaux de la paroi réhabilitée du point de l'énergie grise et du changement climatique sont principalement imputables au polystyrène

## Dalle du RDC sur zones non chauffées

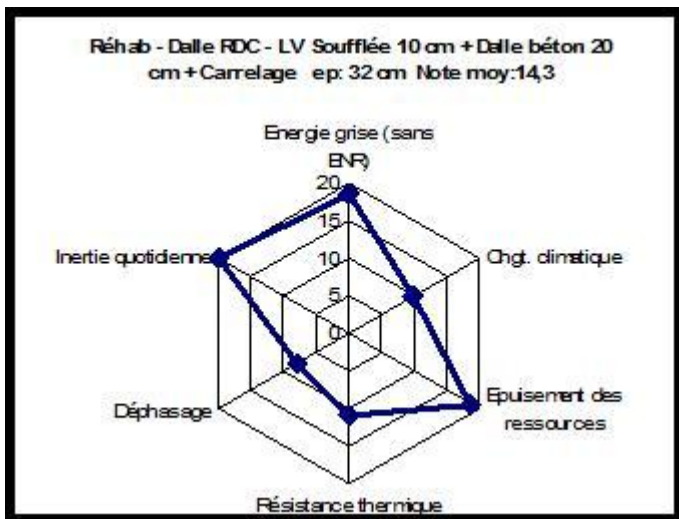
- La dalle du RDC en béton est en contact avec des zones non chauffées. La réhabilitation a consisté à y ajouter 10 cm de laine de verre.
- Les figures ci-dessous présente les notes (entre 0 et 20) attribuées par le logiciel COCON à la dalle du RDC avant et après réhabilitation.

Figure 4: Dalle RDC avant réhabilitation



*Composition : Dalle béton (20 cm), Carrelage*

Figure 5: Dalle RDC après réhabilitation



*Composition : Laine de verre (10 cm), dalle béton (20 cm)-existant, carrelage - existant*

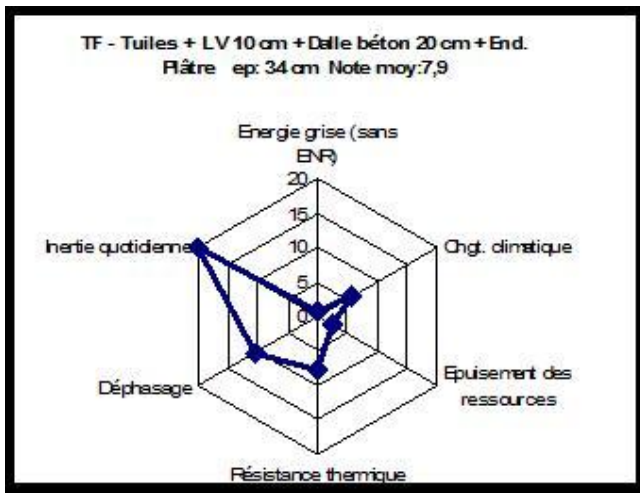
Avant réhabilitation, la dalle du RDC (non isolée) présentent un point faible très marqué du point de vue de l'isolation thermique

L'isolation par le dessous permet d'obtenir une bonne note du point de vue thermique et augmente l'inertie de celle-ci car elle isolée sur sa face extérieure. Le confort thermique est donc très sensiblement amélioré. D'un point de vue environnemental, on remarque que l'intervention de réhabilitation est tout à fait acceptable avec des notes relatives à l'énergie grise et à l'épuisement des ressources qui sont proches de 20/20. Du point de vue du changement climatique, la note obtenue est plus faible mais reste acceptable.

## Couverture et combles perdus

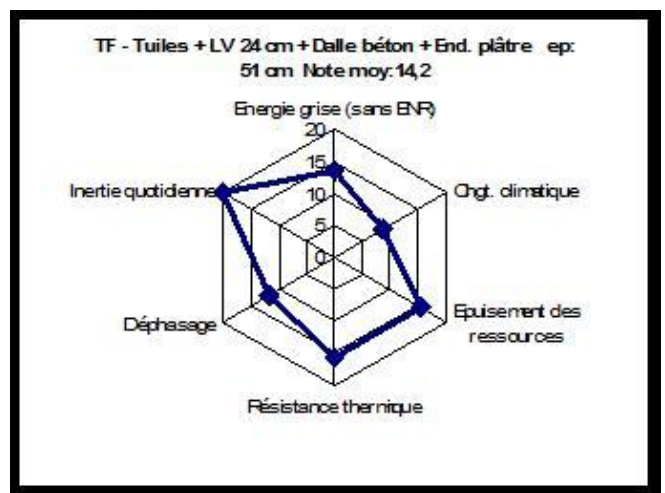
- La couverture en tuile du bâtiment a été totalement refaite à l'occasion de la réhabilitation. L'isolation thermique existante dans les combles perdus (10 cm de laine de verre) a été renforcée avec 24 cm de laine de verre soufflée.
- Les figures ci-dessous présente les notes (entre 0 et 20) attribuées par le logiciel COCON à la couverture et aux combles perdus avant et après réhabilitation.

**Figure 6: Couverture et aux combles perdus avant réhabilitation**



*Composition* : Tuiles de terre cuites, Comble perdu, Laine de verre (10 cm), Dalle béton 20 cm, Enduit de plâtre

**Figure 7: couverture et aux combles perdus après réhabilitation**



*Composition* : Tuiles de terre cuites - remplacées Comble perdu, Laine de verre (24 cm), Dalle béton 20 cm-existant, Enduit de plâtre - existant

Avant réhabilitation, les combles sont peu isolés et présentent un point faible marqué du point de vue de l'isolation thermique d'autant qu'il est probable que la laine de verre présente s'est tassée avec le temps. Le remplacement et l'épaississement de l'isolation permettent d'améliorer très sensiblement le confort thermique. D'un point de vue environnemental, cette intervention relativement légère (remplacement des tuiles et épaississement de l'isolation) est tout à fait acceptable sur le plan environnemental.

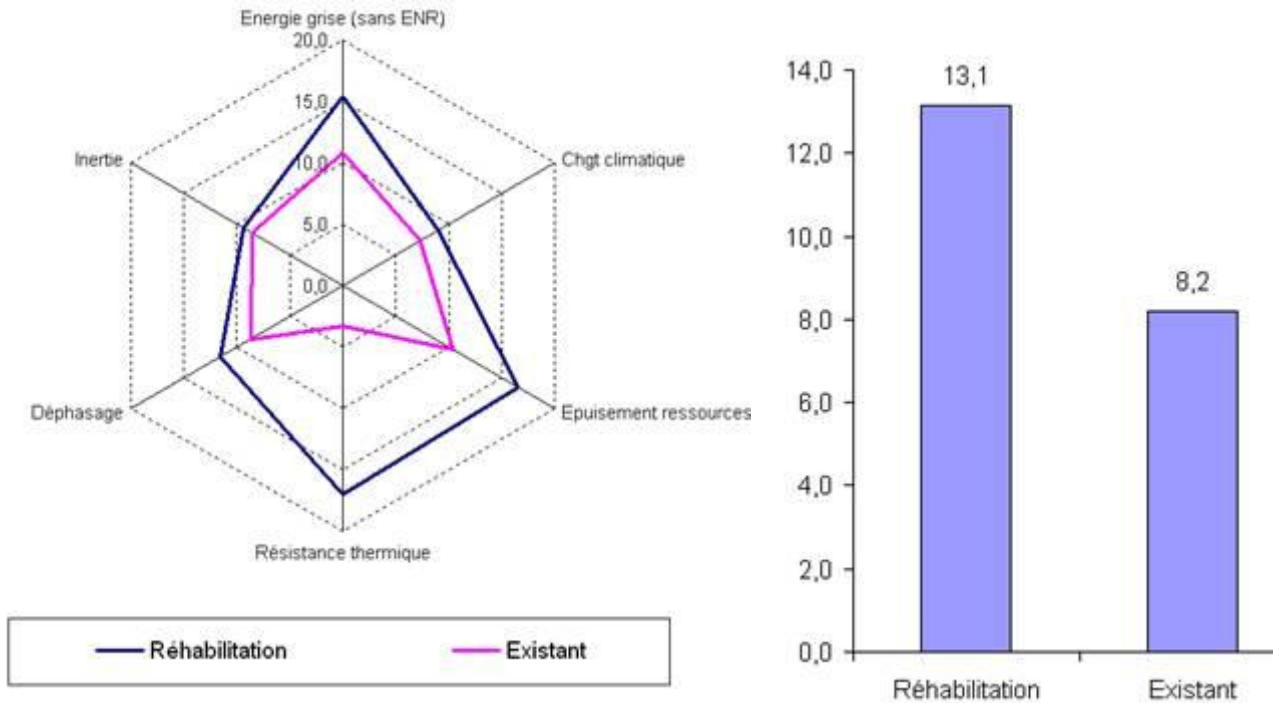
### Fenêtres

Les fenêtres anciennes peu performantes d'un point de vue thermique ont été remplacées par des fenêtres avec double vitre à l'argon. Elles permettent d'améliorer très sensiblement la performance thermique du bâtiment et réduisent la sensation de paroi froide.

### Analyse thermique et environnementale à l'échelle du bâtiment

La réhabilitation du bâtiment se traduit par une très nette amélioration des notes attribuées sur le plan thermique et du confort (déphasage, inertie quotidienne). D'un point de vue environnemental, les notes obtenues sont très honorables et montrent l'intérêt d'une réhabilitation. En effet, dans cette opération avec isolation pas l'extérieur, le gros œuvre déjà existant est mis à profit à la fois pour minimiser les besoins en matériaux de construction (les parois existantes ne sont pas à construire) et comme moyen privilégié d'obtenir de l'inertie « gratuite ».

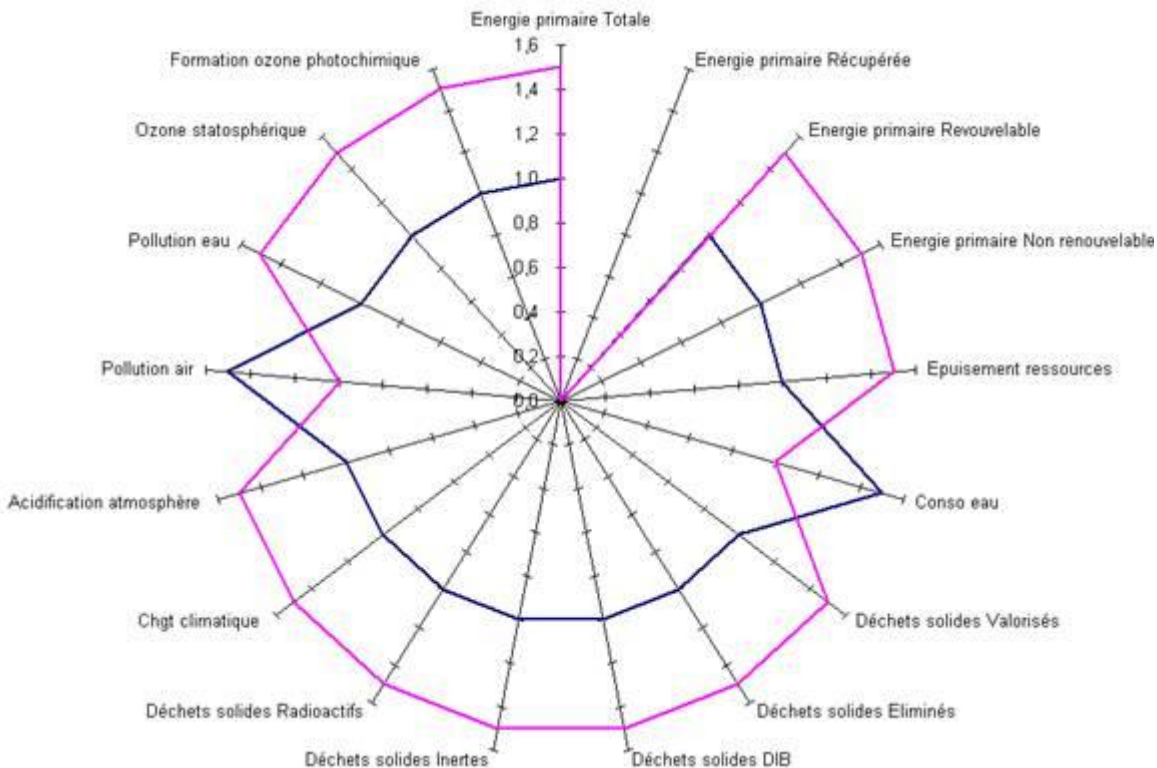
Figure 8: Notes globales (entre 0 et 20) avant et après réhabilitation du bâtiment



>> Les points forts du bâtiment réhabilité apparaissent nettement. On notera par exemple la très nette amélioration de la note attribuée à la résistance thermique globale du bâtiment.

La note moyenne attribuée après réhabilitation est de 13,1 / 20

Figure 9: Impacts environnementaux à l'échelle du bâtiment



La figure ci-contre représente des impacts (en non des notes comme dans les figures précédentes). Des valeurs faibles sont donc recherchées.



## Conclusion

L'opération de réhabilitation du bâtiment « Mendès France » à Auch est une réussite sur le plan thermique. Le choix d'une isolation par l'extérieur a été de ce point de vue particulièrement bénéfique en permettant de continuer à bénéficier et même d'accroître l'inertie quotidienne des parois.

D'un point de vue environnemental, les choix techniques qui ont été réalisés sont certes améliorables (dans le cas de l'utilisation de polystyrène par exemple) mais à remettre en perspective avec les contraintes économiques et techniques de l'opération. Les notes attribuées par le logiciel rendent compte des progrès enregistrés grâce à cette opération de réhabilitation que l'on peut juger comme réussie.

**Figure 10: Vue du bâtiment après réhabilitation**



*Cette analyse a été réalisée par le Bureau d'études, de conseil et de recherche en ingénierie environnementale et de développement durable **Eco-Etudes***