

Rapport action tuffeau

Réhabilitation énergétique des bâtiments en tuffeau – Etat de l’art et retours d’expérience

CAHIER n°6

Maison de bourg – Gizeux



Figure 1-1 : Façade Ouest réhabilitée



Date de visite :
Mesures : juillet - novembre 2011

1 Description du bâtiment

Le bâtiment est une maison typique de bourg, probablement construite avant le XIXème siècle.

1.1 Structure générale

L'habitat a une forme rectangulaire placé dans l'axe Ouest-Est. Il est composé d'une pièce de vie principale chauffée par une cheminée et comportant des ouvertures rudimentaires sur la façade Sud : une porte et une fenêtre. Une pièce secondaire comporte le four à pain, une réserve et une porte et une fenêtre sur cette même façade Sud.

On note un accès au grenier dans chacune des pièces.

Des travaux ont été réalisés. La pièce principale a été cloisonnée pour obtenir deux espaces. Le four à pain a été remplacé par une cheminée. Le grenier se compose de deux pièces.

Enfin, une dépendance est construite dans le prolongement du bâtiment, orienté Nord-Sud, pour former un L avec le bâtiment principal. Cette partie, permettait probablement un accès à l'étage par un escalier aujourd'hui inexistant et servait aussi de lieu de stockage.



Figure 1-1 : Four à pain condamné par une cheminée



Figure 1-2 : Agrandissement orienté Nord-Sud

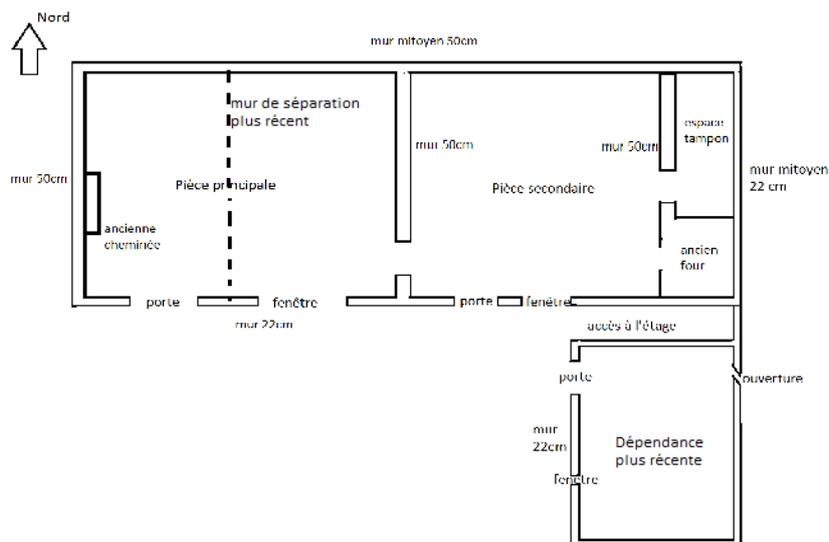


Figure 1-3 : Plan du rez-de-chaussée

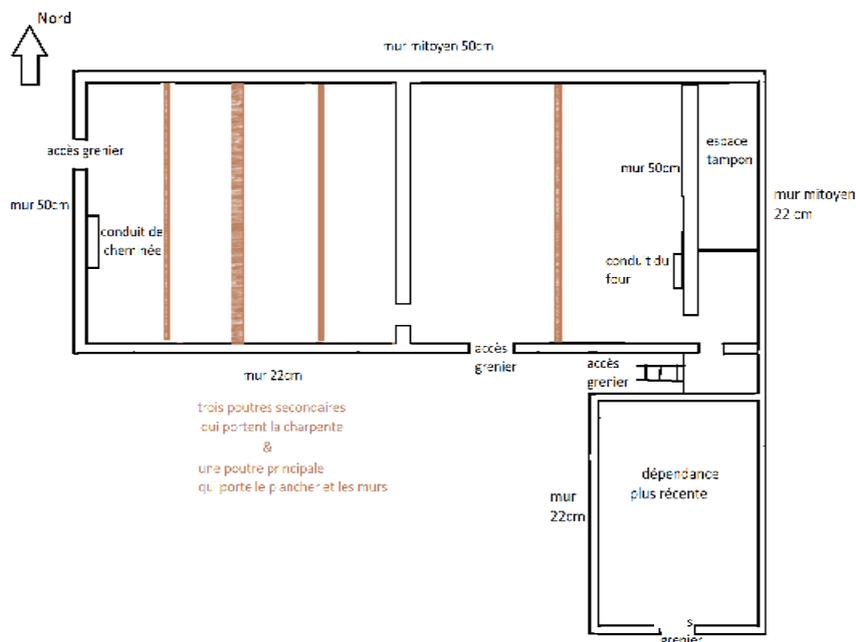


Figure 1-4 : Plan de l'étage

1.2 L'enveloppe

Il n'y a aucune ouverture sur les façades Nord et Est qui sont mitoyennes. Le mur Nord est en double parement de tuffeau de 22 cm d'épaisseur avec un blocage intérieur de 10 cm en mélange terre-pierre. Le mur Est est composé uniquement d'une rangée de pierres de taille de tuffeau de 22 cm d'épaisseur.

La façade Sud, qui regroupe l'ensemble des ouvertures du bâtiment, est en double parement de pierre de taille d'une épaisseur finale de 50 cm. Le soubassement est en béton.

Les linteaux des ouvertures sont en béton. Les menuiseries sont en châtaignier et simple vitrage dotées de volets.

Enfin la façade Ouest est construite en moellons recouverts d'un enduit de chaux hydraulique d'une épaisseur de 50 cm, la cheminée est en pierre de taille.

Les conduits de cheminées en extérieur de la toiture sont en briques. Le pan de toiture exposé au Nord est en tuile, celui au Sud en fibro-ciment.



Figure 1-5 : Pierre de taille de la façade Sud



Figure 1-6 : Façade Ouest avec prise de vue de la maison mitoyenne

1.3 L'intérieur

La maison n'est pas occupée actuellement. Depuis sa construction, les seuls systèmes de chauffage utilisés sont la cheminée et le four à pain. L'état des poutres et des plafonds est relativement bon mais on constate des traces d'humidité sur le mur Nord. Les autres parois ne présentent pas de désordres.



Figure 1-7 : Traces d'humidité dans le coin Nord-Est de la pièce secondaire



Figure 1-8 : Plafond sans désordre

Les murs sont doublés en briques plâtrières avec une lame d'air. Du plâtre et parfois de la peinture recouvrent les briques.

Le plancher bas est recouvert de carrelage.



Figure 1-9 : Tuffeau, briques plâtrières, plâtre et peinture



Figure 1-10 : Mur Nord de la pièce principale

Le plancher du premier étage est constitué de poutres espacées de 60 cm. Elles servent de contrefort pour les fusées de torchis. Ce torchis est alors recouvert de terre puis de tuiles de terre cuite. Par le dessous, une finition de ciment est appliquée sur le torchis entre les poutres.



Figure 1-11 : Fusées de torchis aussi appelées quenouilles



Figure 1-12 : Tuiles de terre cuite du plancher

1.4 La toiture

La toiture n'est pas isolée. On retrouve ponctuellement du polystyrène issu de caissettes (figure 1-13).



Figure 1-13 : Isolation sommaire par des caissettes de poissons en polystyrène



Figure 1-14 : Mur Ouest, coupe transversale de la charpente

1.5 Bioclimatisme du bâtiment ancien

Le bioclimatisme consiste à trouver la meilleure adéquation entre l'occupant, l'habitat et le climat.

- Le bâtiment est orienté plein Sud pour être approvisionné au maximum par les calories gratuites du soleil et par l'éclairage naturel. A l'époque, les ouvertures coûtaient chères, il fallait donc optimiser leur emplacement et leur surface.
- Le mur Nord a une épaisseur importante : 50 cm pour réduire les déperditions thermiques. Le mur Ouest a aussi une épaisseur importante car il est exposé aux vents dominants.

2 Instrumentation

Des mesures ont été effectuées entre juillet et novembre 2011.

2.1 Plans d'instrumentation

Des mesures de températures et d'humidité ont été effectuées dans plusieurs pièces. Les lames d'air entre les murs en tuffeau et la brique plâtrière ont également été instrumentés.

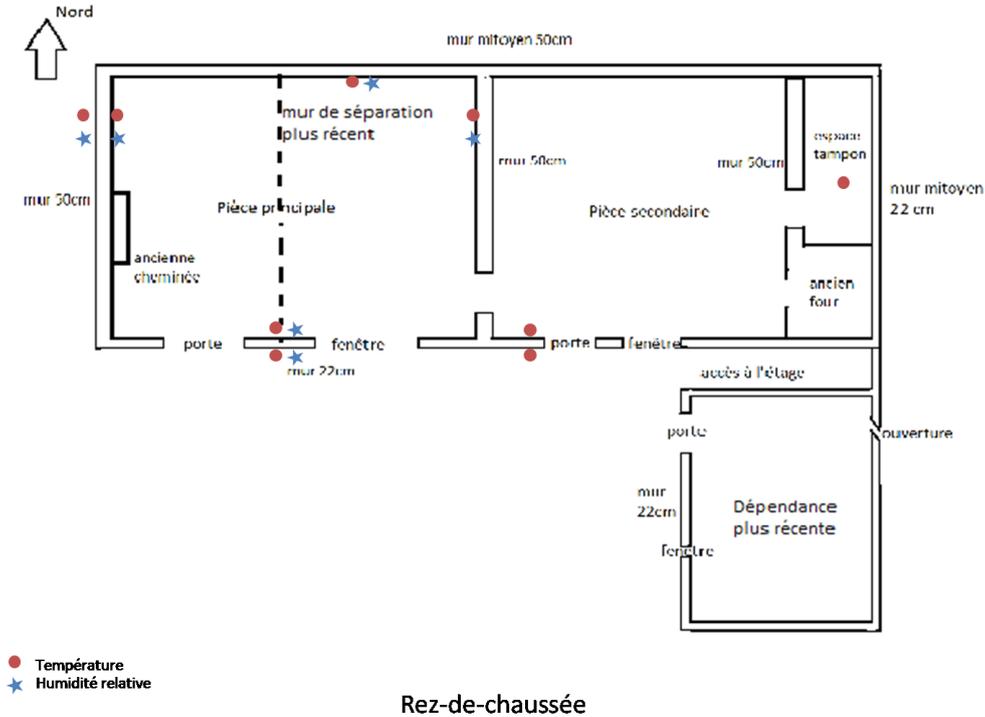


Figure 2-1 : Plan de l'instrumentation du rez-de-chaussée

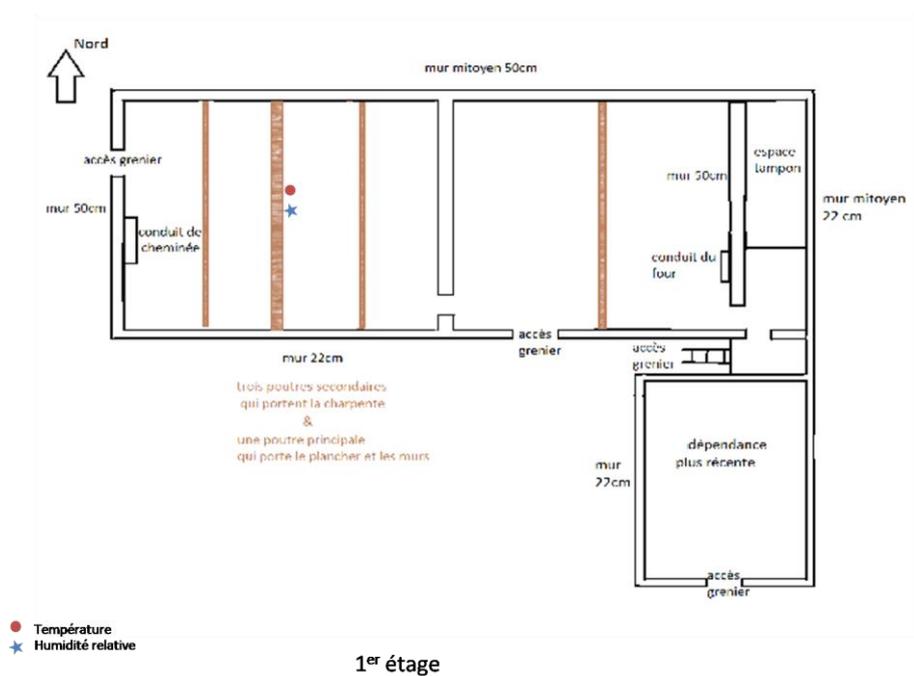


Figure 2-2 : Plan de l'instrumentation du 1er étage

2.2 Résultats des mesures

Les analyses de ce bâtiment doivent être réalisées en retenant qu'il n'est pas occupé.

2.2.1 Déphasage et amortissement

La principale source de variation de l'humidité et de la température est dans ce cas liée à l'arrivée d'air de l'extérieur, le bâtiment n'étant pas occupé, il n'y a pas de source d'humidité (respiration, cuisine, etc.).

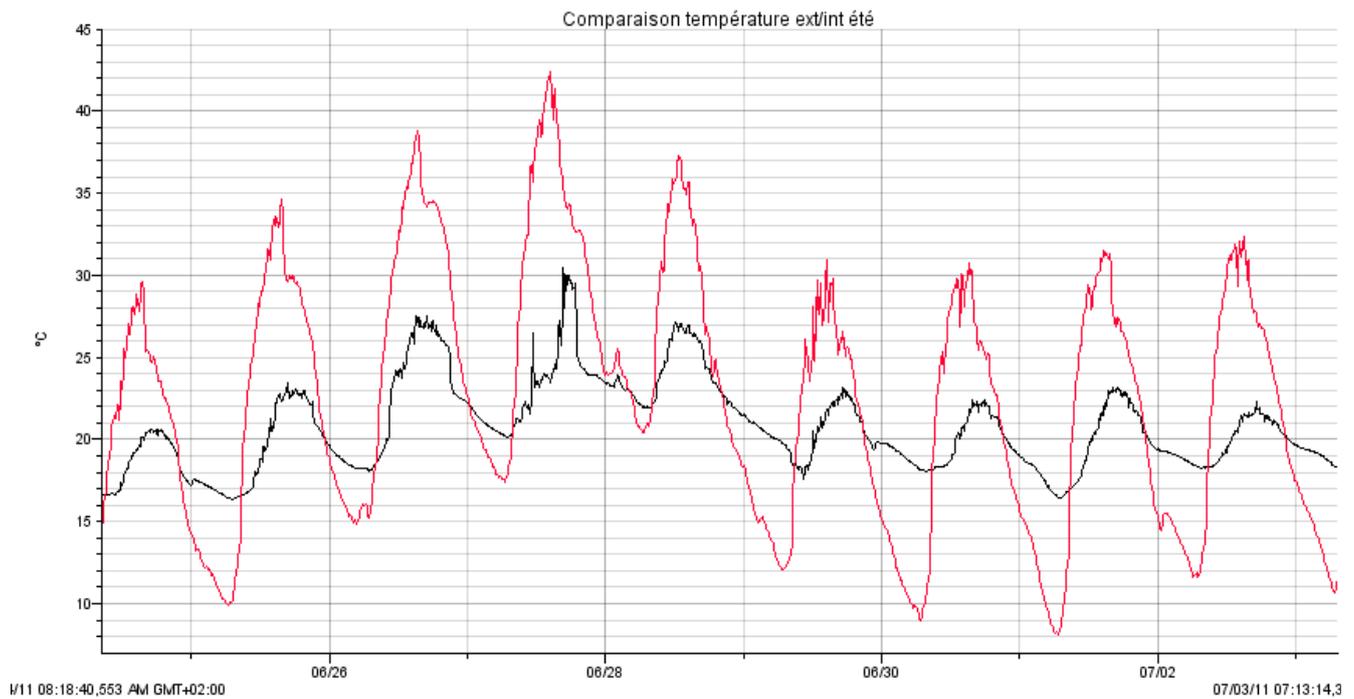


Figure 2-3 Comparaison de la température extérieure Sud (rouge) et de la température de la cuisine l'été (noire)

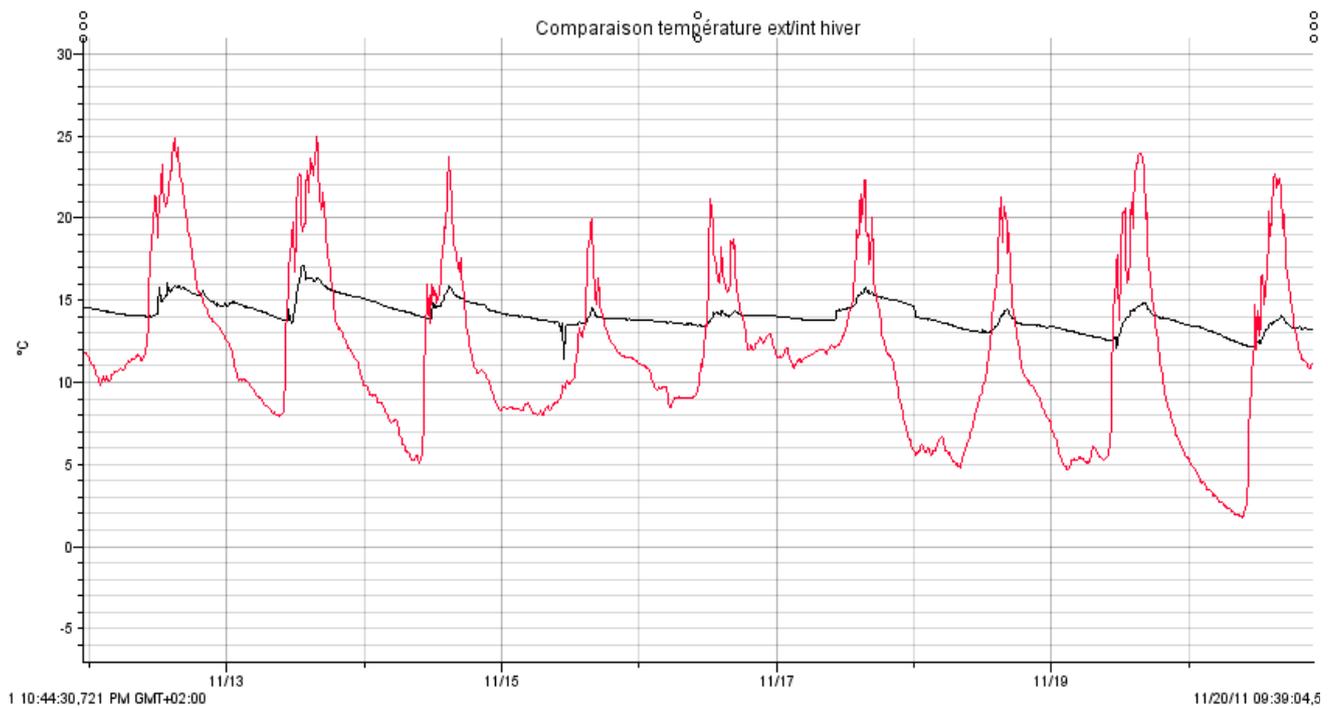


Figure 2-4 Comparaison de la température extérieure Sud (rouge) et de la température de la cuisine l'hiver (noire)

Les deux graphiques précédents mettent en évidence deux caractéristiques des bâtiments anciens et en tuffeau : le déphasage et l'amortissement de la température. Les maxima de températures sont décalés de 3h environ en été. Les amplitudes de températures intérieures sont nettement inférieures à celles constatées à l'extérieur. Cette atténuation est plus importante en hiver où le rayonnement solaire est plus faible et apporte donc moins de calories.

Par ailleurs, nous constatons un bon confort thermique en été où la température n'excède que rarement les 28°C (seuil de confort).

2.2.2 Evolution dans la lame d'air

Le mur mitoyen étudié ici est composé de tuffeau, d'une lame d'air ventilée et de briques plâtrières.

La Figure 2-5 présente la température et l'humidité relative mesurées au sein de la lame d'air du 1/07/11 au 31/08/11. Au niveau du point 2200 (15/07/11), une différence de comportement est observée. L'humidité relative augmente fortement et se stabilise aux alentours des 80% contre 65% auparavant. La température présente une variation moins prononcée.

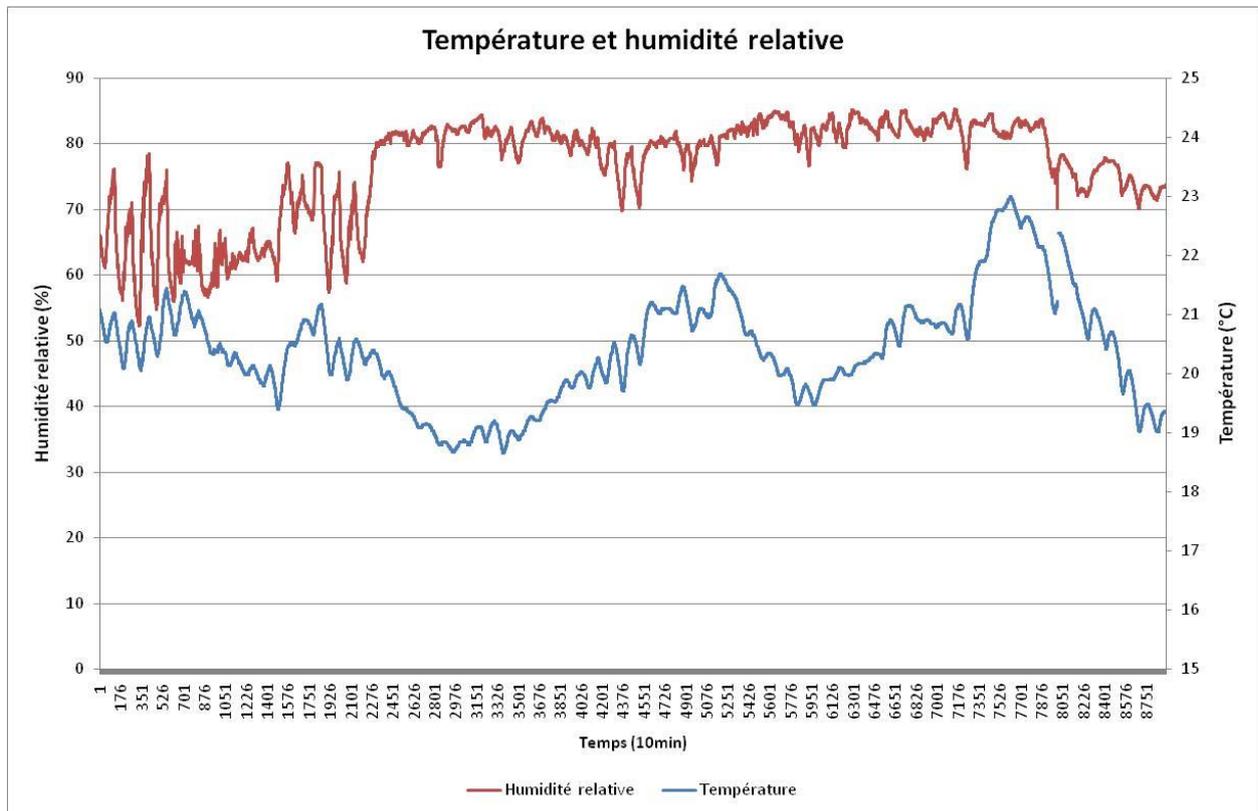


Figure 2-5 : Température et humidité relative mesurées dans la lame d'air

Cette observation s'explique par l'arrêt de la ventilation de la lame d'air. En effet, les entrées d'air de la lame d'air ont été bouchées. Il n'y a donc plus de source d'humidité à part les transferts dans les matériaux.