

## Plan Rénovation Bât E de la cité administrative d'Albi

### Etat des lieux :

#### 1) Vitrage :

##### **Le niveau RDC :**

Est équipé principalement de DV Alu 4/12/4 sans rupture de pont thermique avec des volets roulants (VR) électriques (la majorité des VR sont utilisés, c'est-à-dire fermés la nuit).

Une bande de vitrage, au dessus des coffres des VR des bureaux, n'a pas d'occultation.

On note le retrait des joints au niveau des angles des baies vitrées avec des dimensions importantes (3 à 3.5 m de longueur par 2,2 m de hauteur).

Les menuiseries, coulissantes sur les grandes portées, semblent en bon état de fonctionnement.

Les SAS en Simple Vitrage. Le SAS principal : le système de fermeture automatique de la porte intérieure du SAS est HS, la porte reste ouverte.

Les occultations du vitrage de la salle de réunion, façade Sud-Ouest, sont réalisées par des volets à lames verticales sans étanchéité au niveau du sol et du plafond.

##### **Les niveaux R+1 à R+3 :**

Uniquement des vitrages 4/12/4 Alu sans rupture de pont thermique.

VR manuels : utilisés principalement en occultation en période estivale.

Allège de 1m et coffre de VR Manuels 0,5 m

Les lucarnes (longueur 1,2 m par 0,65 m de hauteur dont seulement 0,2 m de vitrage) situées sur les parois panneau sandwich ne permettent pas de profiter d'un apport de lumière naturelle suffisant,

Une partie des fenêtres ne s'ouvre plus,

Les coffres de Volets Roulants en bois ont travaillé et sont difficile à manipuler, maintenance des VR difficile

Les supports de VR peuvent théoriquement être inclinés pour réaliser des casquettes

*Suite à la visite technique et l'analyse thermique du bâtiment E de la cité administrative d'Albi :*

Du point de vue des usagers et de la maintenance, le remplacement des menuiseries permettrait de pallier aux inconvénients listés ci-dessous.

Points faibles relevés :

- Les menuiseries actuelles en Aluminium sans rupture de ponts thermique avec VR manuel peu utilisé (estimé à 20%) sont peu efficace sur le plan thermique.  
(coefficient pris en compte U moyen = 4,0 W/m<sup>2</sup>K contre une performance inférieure à 1,6 W/m<sup>2</sup>K demander pour la RT 2012.
- Certaines huisseries (Lucarnes) nepermettent pas un apport de lumière naturelle suffisant.
- Certaines ont une portance élevée : ce quioccasionne des efforts importants sur les systèmes d'ouverture et empeche l'utilisation des fenetres.
- Une partie des joints entre les chassis et les vitrages sont rétractés.
- L'étanchéité entre les chassis et les murs est à reprendre. Cette étanchéité génère un inconfort des usagers.
- Les volets roulants manuels des étage R+1 à R+3 servent l'été pour l'ombrage et peu l'hiver en protection thermique.
- Les coffres de VR en bois ont travaillé et rendent la maintenance difficile.

Du point de vue de la performancet thermique, le remplacement des menuiseries permettrait une économie des consommations d'énergie :

- Mise en place de Menuiseries 4/16/4 Peu Emissive avec Gaz neutre Aluminium avec rupture de pont thermique ou PVC,
- Reprise des volets roulants, étanchéité des coffres, mise en place de commande électrique manuelle et centralisée (fermeture auto à 21h...)
- Lucarnes : 1,2 par 0,65 changer en 1,2 par 1,3 **si la structure porteuse le permet**

A réfléchir :

- Commande automatique des cassettes de climatisations : Arrêt si ouverture des fenêtres,
- VR photovoltaïque sur EST, SUD et OUEST

Economie Directe :

453 m<sup>2</sup> de vitrage à remplacer (tout sauf SAS et Toiture R+3)

Consommation Hivernale : 119 000 kWh PCS  
8000 € HTVA

Gain : 71 000 kWh/an / 4 800 € HTVA/an

Consommation Estivale : 22 000 kWh  
650 € HTVA

Gain : 11 000 kWh/an / 300 € HTVA/an

Sur 20 ans avec une hausse de l'énergie de 5% par an :

- Gaz Naturel : 160 000 €HTVA / 1 420 MWh / Env 300 T de CO<sub>2</sub>
- Electricité : 10 000 € HTVA / 220 MWh / Env 18 T CO<sub>2</sub>

Gain de puissance de chauffage 30 à 35 kW soit 25% d'une chaudière actuelle.

Gain de puissance de climatisation 20 à 25 kW soit 15% de la PAC actuelle.

Gains indirects :

Une meilleure isolation du bâti permettra de baisser les températures de départ d'eau chaude des chaudières Gaz Naturel et de mieux valoriser les condenseurs de fumées couplés au chaudières. Gain de 3 à 5% des consommations primaires de gaz naturel.

Voire même d'utiliser une PAC réversible, température de départ autour de 45°C à partir d'une température extérieure à définir, par exemple 5 ou 7°C.

## 2) Murs :

Surface des murs et déperditions des murs :

| Parois | Description          | Détail                                 | R    | U    | M²  |
|--------|----------------------|----------------------------------------|------|------|-----|
| Mur 1  | Béton Banché         | 20 cm                                  | 0,28 | 3,52 | 11  |
| Mur 2  | Béton Banché isolé   | 20 cm + 4 cm Polystyrène + 1 cm Plâtre | 1,31 | 0,76 | 464 |
| Mur 3  | Coffre Volet R Bois  | 2 cm bois / 3cm Pu                     | 1,23 | 0,81 | 134 |
| Mur 4  | Coffre VR RDC Alu    |                                        | 0,72 | 1,39 | 9   |
| Mur 5  | Cloisons intérieures | 2 placos / Lame d'air / 2 placos       | 1,53 | 0,65 | 132 |
| Mur 6  | Panneaux sandwich    | 3 cm isolant                           | 1,03 | 0,97 | 97  |

U moyen : 0,85 W/m²K passage à 0,25 W/m²K

### Economie Directe :

700 m² de mur à isoler (tout sauf cloisons et VR Alu)

Consommation Hivernale :

40 000 kWh PCS

2700 € HTVA

Gain :

28 000 kWh/an / 1 900 € HTVA/an

Consommation Estivale :

marginale

Sur 20 ans avec une hausse de l'énergie de 5% par an :

- Gaz Naturel : 63 000 €HTVA / 560 MWh / Env 118 T de CO2

Gain de puissance de chauffage 10 à 15 kW soit 10% d'une chaudière actuelle.

### Gains indirects :

Idem Vitrage

A réfléchir renforcement toiture

### 3) Ventilation :

La récupération des calories se fait par un échangeur rotatif (bon rendement de transmission théorique),

On note que les deux ventilateurs Soufflage et Extraction sont alimentés (respectivement triphasé 2A et triphasé 1,8A)

La mesure de débit sur l'extraction indique 2800 m<sup>3</sup>/h. Le débit de soufflage est quasi nul.

Cela génère des surconsommations électriques au niveau des moteurs, une inefficacité des batteries chaudes et de l'échangeur, la mise en dépression du bâtiment et donc une infiltration/ventilation incontrôlée.

#### Economie Directe :

|                          |                                 |
|--------------------------|---------------------------------|
| Consommation Hivernale : | 65 000 kWh PCS<br>4400 € HTVA   |
| Gain :                   | 45 000 kWh/an / 3 000 € HTVA/an |
| Consommation Estivale :  | marginale                       |

Sur 20 ans avec une hausse de l'énergie de 5% par an :

- Gaz Naturel : 99 000 €HTVA / 900 MWh / Env 190 T de CO<sub>2</sub>

Gain de puissance de chauffage 15 à 20 kW soit 15% d'une chaudière actuelle.

Gain de puissance de climatisation 20 à 25 kW soit 15% de la PAC actuelle.

#### Gains indirects :

Idem Vitrage

+ Economie Electrique des auxiliaires Ventilateurs...

#### 4) Rénovation :

On prévoit un plan pluriannuel de rénovation du bâtiment :

##### **Année 1 : Façade Ouest et Nord du R+1 au R+3**

Cela permet de commencer par les façades les plus déperditives : Ouest pour été et Nord pour hiver

| Désignation  | Localisation | Nbr | m <sup>2</sup> | Type   | Volet   |
|--------------|--------------|-----|----------------|--------|---------|
| ONO 6F       | R+1 +2 +3    | 12  | 64,8           | 4/12/4 | VR Manu |
| ONO Lucarne  | R+1 +2 +3    | 12  | 9,8            | 4/12/4 | Store   |
| ONO 4F       | R+1 +2 +3    | 3   | 8,1            | 4/12/4 | VR Manu |
| NNO 2F       | R+1 +2 +3    | 6   | 16,2           | 4/12/4 | VR Manu |
| NNO 4F       | R+1 +2 +3    | 3   | 8,1            | 4/12/4 | VR Manu |
| NNO 6F       | R+1 +2 +3    | 3   | 16,2           | 4/12/4 | VR Manu |
| NNO Lucarnes | R+1 +2 +3    | 9   | 7,3            | 4/12/4 | Store   |

6F = 2F + 4F

2F : 1,35/1,35 deux vitres verticales

4F : 2,70/1,35 Quatres vitres horizontales

Lucarnes : 1,25/0,65 à remplacer par 1,25/1,35 si la structure le permet

##### **Année 2 : Façade Sud et Est du R+1 au R+3**

| Désignation | Localisation | Nbr | m <sup>2</sup> | Type   | Volet   |
|-------------|--------------|-----|----------------|--------|---------|
| ENE 6F      | R+1 +2 +3    | 12  | 64,8           | 4/12/4 | VR Manu |
| ENE Lucarne | R+1 +2 +3    | 12  | 9,8            | 4/12/4 | Store   |
| SSE 6F      | R+1 +2 +3    | 12  | 64,8           | 4/12/4 | VR Manu |
| SSE PF      | R+1 +2 +3    | 12  | 35,3           | 4/12/4 | Store   |

6F = 2F + 4F

2F : 1,35/1,35 deux vitres verticales

4F : 2,70/1,35 Quatres vitres horizontales

Lucarnes : 1,25/0,65 à remplacer par 1,25/1,35 si la structure le permet

PF : 1,25/2,35 Porte Fenêtres au Sud remplace les lucarnes

### Année 3 : RDC

| Désignation | Localisation | m²   | Type   | Volet             |
|-------------|--------------|------|--------|-------------------|
| ENE Quin    | RDC          | 12,4 | 4/12/4 | VR Elec           |
| ENE Saur    | RDC          | 9,0  | 4/12/4 | VR Elec           |
| ENE Hafi    | RDC          | 8,2  | 4/12/4 | VR Elec           |
| ENE Garr    | RDC          | 7,7  | 4/12/4 | VR Elec           |
| SSE Sas     | RDC          | 16,1 | SV     | /                 |
| ENE Sas     | RDC          | 5,7  | 4/12/4 | Store             |
| ENE Accu    | RDC          | 3,9  | 4/12/4 | Store             |
| SSE Accu    | RDC          | 9,0  | 4/12/4 | VR Elec           |
| SSE Salle R | RDC          | 20,7 | 4/12/4 | VR Elec           |
| SO Salle R  | RDC          | 16,5 | 4/12/4 | VR Elec Verticaux |
| ONO Salle R | RDC          | 18,9 | 4/12/4 | VR Elec           |
| ONO SAS     | RDC          | 6,5  | SV     | /                 |
| ONO Repas   | RDC          | 3,2  | 4/16/4 | VR Elec           |
| ONO Repas   | RDC          | 1,4  | 4/6/4  | VR Elec           |
| ONO Syndic  | RDC          | 3,2  | 4/16/4 | VR Elec           |
| ONO Syndic  | RDC          | 1,4  | 4/6/4  | VR Elec           |
| NNO Coup    | RDC          | 7,2  | 4/12/4 | VR Elec           |
| NNO Jacq    | RDC          | 7,2  | 4/12/4 | VR Elec           |
| NNO Quin    | RDC          | 2,5  | 4/12/4 | VR Elec           |

### Année 4 : Isolation par l'extérieur :

RT 2012  $R > 4$ , soit un  $U$  de  $0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$  ou 15 cm d'isolant Laine Minérale / Végétale

RT 2020  $R > 5$ , soit un  $U$  de  $0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$  ou 20 cm d'isolant Laine Minérale / Végétale

Surface des murs et déperditions des murs :

| Parois | Description         | Détail                                 | R    | U    | M²  |
|--------|---------------------|----------------------------------------|------|------|-----|
| Mur 1  | Béton Banché        | 20 cm                                  | 0,28 | 3,52 | 11  |
| Mur 2  | Béton Banché isolé  | 20 cm + 4 cm Polystyrène + 1 cm Plâtre | 1,31 | 0,76 | 464 |
| Mur 3  | Coffre Volet R Bois | 2 cm bois / 3cm Pu                     | 1,23 | 0,81 | 134 |
| Mur 4  | Coffre VR RDC Alu   |                                        | 0,72 | 1,39 | 9   |
| Mur 5  | Cloison intérieures | 2 placos / lame d'air / 2 placos       | 1,53 | 0,65 | 132 |
| Mur 6  | Panneaux sandwich   | 3 cm isolant                           | 1,03 | 0,97 | 97  |

***Il pourrait judicieux de coupler l'isolation extérieure avec la pose des menuiseries pour traiter au mieux les ponts thermiques et profiter des échafaudages si le budget le permet.***

***Ou décomposer en quatre façade : Isolation Extérieure et Menuiseries...***

Autres Investissements :

- Remise en état de la ventilation Double FLUX, gain de 50 à 70% des consommations et de la puissance de chauffe du poste actuel.
- Vérifier l'arrêt ou le passage en PVitesse la nuit et Weekend
- Chauffage les pompes secondaires semblent bien régulées, arrêt en fonction d'une sonde d'ambiance et calcul loi d'eau.
- Le bon fonctionnement des pompes primaires et la température d'eau des chaudières est à vérifier,

Climatisation :

Vérifier le bon fonctionnement du groupe, loi d'eau et horaire de fonctionnement, arrêt des cassettes, des pompes de distribution...

Pour affiner cette partie, une visite complémentaire est nécessaire pour relever le fonctionnement de ces différents paramètres et affiner les hypothèses prises en comptes ci-dessous :

Hypothèses du tableur à valider :

Plancher Bas R+1 4 ou 10 cm d'isolant,

Panneau sandwich 3 ou 4 cm d'isolant,

Surfaces et longueurs

Coût € HTVA ou TTC

Hypothèses sur le tableur à débattre :

Taux d'occupation,

Taux d'usage des VR,

Coef de déper du vitrage,

Conso Climatisation