



Audit énergétique

Mission complémentaire

Comparaison des solutions de remplacement de façade et d'ajout d'une menuiserie intérieure

Opération	Copropriété : 4-40 rue du Commandant Mouchotte – 75014 Paris
Maîtres d'ouvrage	Syndicats des copropriétaires du 4-40 rue du Commandant Mouchotte – 75014 Paris Référénts : M. DESHOULIERES et M. BOSSU GECINA – Bailleur , 16 rue des Capucines 75084 Paris Cedex 02 Référént : M. JEANNERET
Syndic principal	LOISELET DAIGREMONT – 91, avenue Félix Faure – 75015 Paris Représenté par : M. BENOIST
Bureau d'études techniques	SUNSSQUARE - 16, rue de Châteaudun - 75009 PARIS Chargé de l'étude – auditeur principal : M. Hugues DELCOURT hugues.delcourt@sunsquare.fr



Indice	Date	Rédacteur	Commentaires
1	29/07/2016	HD	Première édition
2	29/07/2016	HD	Problème de répartition de charges

1. Introduction

Dans le cadre de l'audit énergétique du bâtiment réalisé en 2015, l'amélioration la plus efficace mais aussi la plus complexe à mettre en œuvre consistait à remplacer la façade du bâtiment. Une solution intermédiaire a été évoquée : la pose d'une menuiserie par l'intérieur en conservant la façade existante.

Cette note analyse ces deux solutions sous les aspects techniques, économiques et environnementaux.

Les points **positifs** - **négatifs** seront en couleur verte ou rouge. Les points neutres restent en noir.

Toutes les estimations sont basées sur un module de façade de 530 cm x 274 cm (14.5 m²).

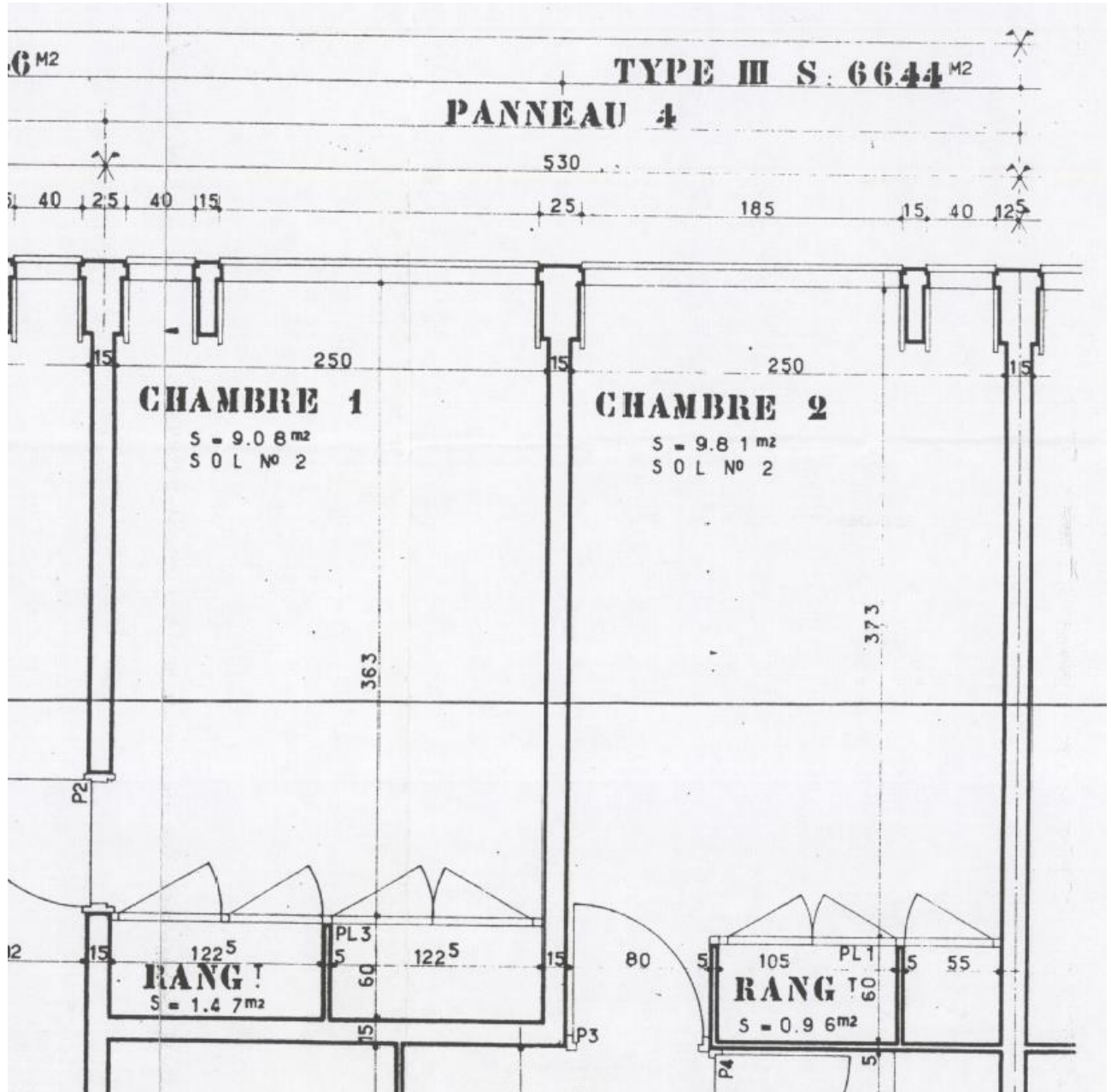
Les plans et calculs se trouvent en annexe.

		Critères	Remplacement façade	Menuiserie intérieure
Technique	Pose		Chantier lourd, intervention par l'extérieur	Intervention possible par l'intérieur. Acheminement complexe des modules en étage. Etude de modules de menuiserie type pour respecter la trame de la façade.
	ponts thermiques		Suppression des ponts thermiques sur les dalles et les refends (inconfort lié aux parois froides)	Les ponts thermiques restent présents provoquant inconfort, risques de dégradation et pertes de chaleur.
	déperditions		Gains d'environ 70% sur les déperditions des façades (Calcul en annexe).	Gains d'environ 70% sur les déperditions des façades. La présence de ponts thermiques importants est compensée par la présence de deux menuiserie (la nouvelle et l'existante).
	Equilibrage des réseaux de chauffage		Pas de ré-équilibrage à faire. Les réductions de puissance sont similaires sur l'ensemble du bâtiment.	Déséquilibre important des réseaux entre appartements « isolés » et « non isolés » avec risque de surchauffe important pour les appartements « isolés ». Réseaux complexes à équilibrer
	gain de chauffage		Environ 14€/m ² de façade, soit 515€/an/logement en moyenne. En remplaçant toute la façade, la puissance CPCU peut aussi être réduite. En considérant une baisse de 70%, l'économie est de 57k€/an, soit en moyenne 76€/an/logement. Gain total de 591€/an/par logement en moyenne	Théoriquement gain identique mais beaucoup moins en pratique en fonction de la proportion de logements ayant réalisé les travaux. Les économies de chauffage bénéficieront alors aussi aux réductions de charge des logements « non isolés ».
Economie	Coûts de pose		Coût de pose estimé en audit à 850 €/m ² , soit 12 325€ pour le module de 14.5 m ² ou 31 237€/logement en moyenne	500€/m ² en moyenne mais très variable selon niveau de qualité (Voir annexe : 231 -> 835€), soit 7250€ pour le module de 14.5 m ² , ou 18 375 €/logement en moyenne
	Perte de surface		Aucune perte de surface habitable.	Nécessité de créer un espace libre entre la façade et la menuiserie pour l'entretien et le nettoyage des vitrages. Perte de Shab : 5.3 m x 0.6 m = 3.2 m ² . Perte de valeur immobilière : 3.2 x 8000 = 25 600€ pour un module de façade, ce qui représente 51 200€ pour un T3.
	Répartition des charges		Intervention sur l'ensemble du bâtiment => gain pour l'ensemble des logements sur le chauffage et l'abonnement CPCU	Si cette intervention n'est pas réalisée sur tous les appartements : Impossibilité de répartir correctement les charges entre logements « isolés » et « non isolés ». Pas d'économie sur l'abonnement CPCU.
Environnement	Amiante		Diagnostic amiante à réaliser sur les menuiseries. Augmentation du coût des travaux en cas de présence d'amiante.	Pas de surcoût lié à la présence d'amiante dans la façade existante car la pose de la menuiserie ne la modifie pas.
	Acoustique		Nette amélioration de l'isolement acoustique aux bruits extérieurs.	Nette amélioration de l'isolement acoustique aux bruits extérieurs.
	confort d'été		Intégration de nouveaux stores extérieurs pour couvrir la fenêtre et l'allège vitrée.	Possibilité d'intégrer un store entre la menuiserie et la façade. Efficacité moindre que le store extérieur : le rayonnement solaire pénètre dans la « loggia ».
	Confort d'hiver		Suppression des courants d'air, de l'effet de paroi froide.	Suppression des courants d'air, de l'effet de paroi froide.

2. Annexes

I. Plan de référence

Hauteur de niveau : 252 cm. Hauteur dalle à dalle : 274 cm



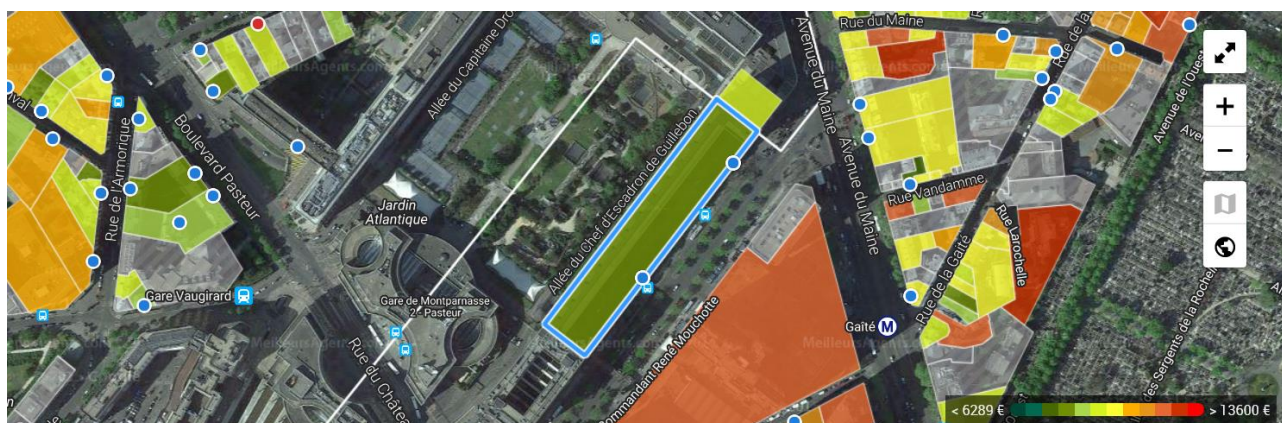
II. Estimation des menuiseries intérieures :

Base de données Batchiffrage

Libellé	Qté	U	PU H.T.	Total H.T.
Ouvertures				
Fourniture et pose d'une baie vitrée coulissante, en aluminium laqué blanc, double vitrage 4Fe/16/4 faible émissivité, coulissant, 2 vantaux, 2250 (ht) x 3000 mm La pose inclut le calage, les fixations et l'ensemble des joints d'étanchéité. Non compris les reprises de finition et l'évacuation des gravats en décharge (voir le lot "Frais divers").	1	U	1 560,30 €	1 560,30 €
Fourniture et pose d'une baie vitrée coulissante, en aluminium laqué blanc, double vitrage 4Fe/16/4 faible émissivité, coulissant, 2 vantaux, 2250 (ht) x 3000 mm La pose inclut le calage, les fixations et l'ensemble des joints d'étanchéité. Non compris les reprises de finition et l'évacuation des gravats en décharge (voir le lot "Frais divers").	1	U	4 350,58 €	4 350,58 €
Fourniture et pose d'une porte-fenêtre triple vantail, en aluminium laqué blanc, double vitrage 4Fe/16/4 faible émissivité, 2250 (h) x 2400 mm grand vitrage. La pose inclut le calage, les fixations et l'ensemble des joints d'étanchéité. Non compris les reprises de finition et l'évacuation des gravats en décharge (voir le lot "Frais divers").	1	U	2 006,40 €	2 006,40 €
Fourniture et pose d'une porte-fenêtre triple vantail, en aluminium laqué blanc, double vitrage 4Fe/16/4 faible émissivité, 2250 (h) x 2400 mm grand vitrage. La pose inclut le calage, les fixations et l'ensemble des joints d'étanchéité. Non compris les reprises de finition et l'évacuation des gravats en décharge (voir le lot "Frais divers").	1	U	5 637,74 €	5 637,74 €
			→ Sous-total (HT) :	13 555,02 €

III. Prix immobilier Mouchotte

8000€/m² en moyenne.



IV. Déperditions

$E \text{ (kWh/an)} = U \text{ (W/m}^2 \cdot \text{K)} \times S \text{ (m}^2) \times \text{DJU (K.h)} \times 0.001$ avec $S = 14.5 \text{ m}^2$ et $\text{DJU Paris} = 2400 \times 24 = 57\,600$

<http://www.abclim.net/degres-jour-dju.html>

Tarif CPCU : 0.06195€HT/kWh

Abonnement CPCU :

30.30 €HT/kW pour 2710 kW = 82 k€

Si réduction de 70% de la puissance de chauffage => gain de $0.7 \times 82 \text{ k€} = 57 \text{ k€}$, soit 76.23€HT/an en moyenne par logement (sur une base de 754 logements).

Surface de façade : 27 712 m², soit en moyenne 36.75 m² par logement (sur une base de 754 logements).

Façade existante :

$E = 5.6 \times 14.5 \times 57\,600 \times 0.001 = 4\,677 \text{ kWh/an}$

Remplacement façade

$E = 1.5 \times 14.5 \times 57\,600 \times 0.001 = 1\,253 \text{ kWh/an}$ => gain de 73%

Economie de chauffage de $(4677-1253) \times 0.06195 = 212\text{€}/\text{an}$ ou 14.63 €/m² de façade.

Menuiserie intérieure:

U?

$R_t = 1/U \text{ existant} + 1/U \text{ menuiserie int} = 1/5.6 + 1/1.5 = 0.84$ => $U_t = 1/0.84 = 1.18 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Ponts thermiques : $2 \times 0.5 \text{ (demi pont thermique)} \times (5.3\text{m} + 2.74\text{m}) \times 1 \text{ (W/m.K)} = 8.04 \text{ W/K}$

$U \text{ façade} = (1.18 \times 14.5 + 8.04)/14.5 = 1.7 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

$E = 1.7 \times 14.5 \times 57\,600 \times 0.001 = 1\,420 \text{ kWh/an}$ => gain de 70%

Economie de chauffage de $(4677-1420) \times 0.06195 = 202\text{€}/\text{an}$ ou 13.92 €/m² de façade.