



## RAPPORT DE VISITE DU 15/04/2024

Date	15/04/2024
Adresse	
Opérateur / rédacteur	Jean BARTHELEMY 07.82.18.83.30
Objectifs	Diagnostic de l'état des façades vitrées suite sinistre et inconfort thermique.  Préconisations pour remplacements
Demandeur	Services techniques [REDACTED]
Contact	

# SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>Etat général des façades – dispositions constructives existantes.....</b>	<b>2</b>
1.1	Dimensions, surfaces et tramage.....	2
1.2	Dispositions constructives existantes .....	3
1.3	Constats et estimation des performances énergétiques de la façade existante. ....	5
1.4	Conclusions sur la façade sud existante.....	8
<b>2</b>	<b>Solution de remplacement – dispositions constructives de base.....</b>	<b>9</b>
2.1	Principe constructif de la menuiserie. ....	9
2.2	Remplissage - vitrage .....	10
2.3	Remplissages – panneau EDR .....	12
2.4	Performance énergétique d’un bloc châssis complet .....	12
2.5	Tableau comparatif entre menuiseries existantes et menuiseries neuves. ....	14
2.6	Isolation des supports béton. ....	15
2.7	Estimation des coûts .....	16
<b>3</b>	<b>Options .....</b>	<b>18</b>
3.1	Vitrage à contrôle solaire 70-33.....	18
3.2	Vitrage sablé dans salle de réunion .....	18
3.3	Vitrage retardateur d’effraction P5A.....	18
3.4	Création d’un sas avec 2 portes automatiques .....	18
3.5	Vitrage faible émissif + brise soleil orientable .....	19
3.6	Façade nord.....	19

# 1 Etat général des façades – dispositions constructives existantes

## 1.1 Dimensions, surfaces et tramage

La façade principale est orientée Sud (**FIG 1**). Elle est composée de 6 blocs de 4 trames. Les blocs sont séparés les uns des autres par des poteaux béton de largeur 300mm. Ces poteaux béton sont habillés par un encoffrement en aluminium plié.

Les poteaux béton sont espacés de 5630mm avec variations de + ou – 10mm, tandis que la hauteur du sol à la poutre béton haute est de 3995mm avec variations de + ou – 10mm.

Les blocs de 4 trames (**FIG 2**), comportent chacun :

- Une plinthe basse opaque de 310mm environ de hauteur sur toute la longueur.
- Une partie fixe opaque en partie haute de 390mm de hauteur environ sur toute la longueur.
- De 2 trames de largeur 1530mm et de hauteur 3240mm environ. Il s'agit d'un châssis coulissant à 2 vantaux aujourd'hui condamnés.
- De 2 trames de largeur 1270mm environ composés d'une partie fixe clair de vitrage de 2575mm de hauteur et d'un ouvrant type soufflet/tombant intérieur (**FIG 3**).



Le retour de façade situé dans la salle de réunion, est orienté Est (**FIG 4** et **FIG 5**). Ce retour est composé de 2 trames de largeur 1660mm environ.

Le bloc menuisé est fixé en tableau verticalement entre un poteau et un voile béton, horizontalement entre la dalle et une poutre béton en linteau.

Le tramage vertical est composé d'une plinthe opaque de 240mm de hauteur environ, d'un vitrage clair de 3330mm environ et d'un fixe opaque en partie haute de 430mm environ.



La surface totale de menuiserie est de **XXXm<sup>2</sup>** (XXXm<sup>2</sup> en façade Sud + XXXm<sup>2</sup> en façade Est)  
Le linéaire d'habillage des poteaux est de **40ml**.

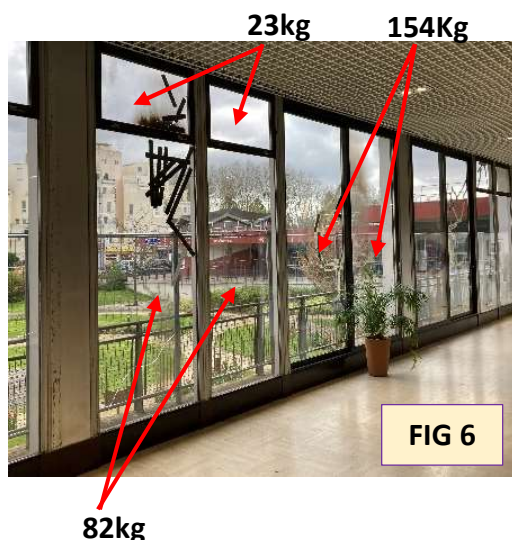
## 1.2 Dispositions constructives existantes

Calcul des poids des vitrages : FIG 6 et 7

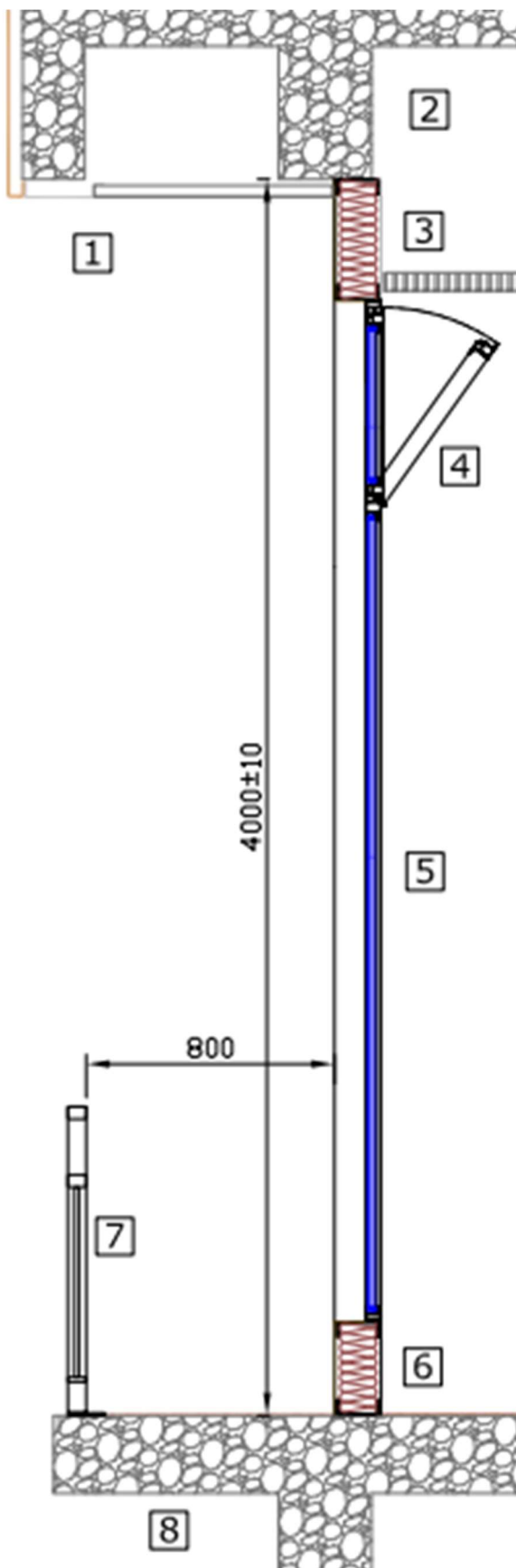
La composition constatée sur les volumes brisés est de type 5/ 16 /5 ; soit un double vitrage composé de 2 verres monolithiques d'épaisseur 5mm espacés par une lame d'air de 16mm.

Le poids par m<sup>2</sup> de cette composition est de 10mm x 2.5kg /mm = 25kg/m<sup>2</sup>

- Poids des volumes fixes sous ouvrants : 82kg
- Poids des volumes vitrés coulissants (compris estimation poids du cadre aluminium) : 154kg
- Poids ouvrant « soufflet » : 23kg
- Poids vitrage fixe sur retour Est salle de réunion : 142kg



Schématisation – coupe verticale sur trame fixe + ouvrant : **FIG 8**



**1** : avancée béton de 1000mm environ formant casquette / ombre portée. Habillage en sous face par lames aluminium.

**2** : Poutre béton de hauteur 430mm formant appui haut des châssis.

**3** : Imposte fixe avec ossature, isolant et 2 faces tôle laqué. Zone de percussion du faux plafond type caillebotis aluminium démontable

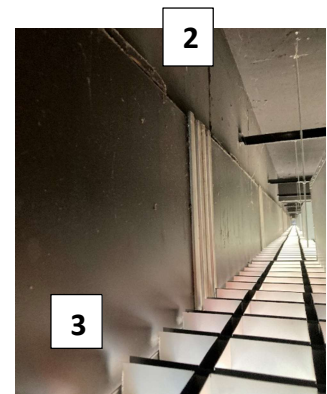
**4** : Ouvrant type « soufflet »

**5** : Double vitrage fixe 5/16/5

**6** : Plinthe fixe avec ossature acier, isolant et 2 faces tôle.

**7** : garde-corps extérieur

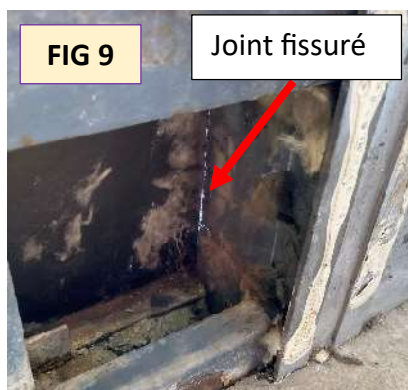
**8** : dalle en porte à faux, niveau +2450 environ du parc en contre-bas.



### 1.3 Constats et estimation des performances énergétiques de la façade existante.

#### 1.3.1 Constats visuels des désordres.

- Le vitrage est de type 5/16/4 sans traitement thermique renforcé.
- Les étanchéités sont dans l'ensemble, inexistantes, fortement dégradées ou ne sont plus à leur place. **(FIG 9 et 10)**
- Quelques pliages acier extérieurs sont dégradés et ne permettent plus d'obtenir une étanchéité à l'air optimum. **(FIG 11)**
- Les joints extérieurs en périphérie des vitrages sont de type mastic bitumeux avec suspicion de présence d'amiante non volatile. **(FIG 12)**
- Les poteaux béton ne sont isolés ni à l'intérieur **(FIG 13)**, ni à l'extérieur **(FIG 14)**.
- Le test à la « flamme » a révélé de nombreuses infiltrations d'air.
- Des vitrages ont été cassés et sont sécurisés provisoirement par du ruban adhésif renforcé.
- Un élément d'habillage poteau béton, à l'angle sud/ouest est instable et menaçait de chuter sur le passage. L'élément en question a été déposé et mis au sol sur la coursière par mesure de sécurité.
- Il n'y a pas de rupture de pont thermique dans les profils aluminium. Il s'agit en effet d'une gamme froide ancienne.
- Il n'y a pas non plus, de rupture des ponts thermiques sur les ossatures porteuses acier de la partie basse opaque formant plinthe. La partie opaque haute n'a pas été démontée, toutefois, nous pouvons raisonnablement supposer, que les dispositions constructives sont les mêmes.



### 1.3.2 Estimation des performances énergétiques du double vitrage existant seul

Le double vitrage est de type 5/16/5 sans traitement thermique renforcé.

La note de calcul ci-dessous, a été établi sur le logiciel CALUMEN de chez SAINT-GOBAIN selon la norme EN410 (2011-04).



#### Type de vitrage



**Verre 1**  
PLANICLEAR (5mm) - Recuit

**Cavité 1**  
AIR 16 mm

**Verre 2**  
PLANICLEAR (5mm) - Recuit

#### Données de performance simulées

<b>Facteurs Lumineux</b>	<b>CIE (15-2004)</b>
Transmission lumineuse (TL)	82%
Réflexion extérieure (RLe)	15%
Réflexion intérieure (RLi)	15%
<b>Facteurs Énergétiques</b>	<b>EN410 (2011-04)</b>
Transmission énergétique (TE)	75%
Réflexion énergétique Ext. (Ree)	14%
Réflexion énergétique Int. (Rei)	14%
Absorption A1 (AE1)	7%
Absorption A2 (AE2)	5%
<b>Facteurs solaires</b>	<b>EN410 (2011-04)</b>
<u>Facteurs solaires (g)</u>	<u>0.79</u>
Coefficient d'ombrage (SC)	0.90
<b>Transmission thermique</b>	<b>EN673-2011</b>
<u>Ug</u>	<u>2.7 W/(m2.K)</u>
Par rapport à la verticale	0°
<b>Acoustique</b>	<b>EN 12758</b>
<i>Valeurs acoustiques simulées</i>	
Rw (C;Ctr)	34 (-2; -5) dB
Ra	32 dB
Ra,tr	29 dB
STC (ASTM E413)	34
OITC (ASTM E1332)	27
<b>Rendu de Couleur</b>	<b>CIE (15-2004)</b>
Transmission lumineuse (Ra)	98.4
Réflexion extérieure (Ra)	97.8
<b>Verre de Sécurité</b>	<b>EN 12600</b>
Résistance au choc pendulaire	NPD
<b>Anti-effraction</b>	<b>EN 356</b>
Résistance à l'effraction	NPD
<b>Dimensions de fabrication</b>	
Epaisseur nominale	26.0 mm
Poids	25 kg/m <sup>2</sup>
<b>Durabilité</b>	
Empreinte carbone	
<i>La valeur est calculée en fonction de la composition simulée et accord avec la norme européenne EN 15804+A1/CN (2019)</i>	
Potentiel de Réchauffement Global (PRG) - A1-A3	<b>EN 15804+A1/CN (2019)</b>
(kg CO <sub>2</sub> eq./m <sup>2</sup> )	30.9

Les valeurs les plus importantes vis-à-vis du confort et des performances thermiques sont soulignées en rouge. Il s'agit :

- Du facteur solaire qui quantifie la quantité d'énergie solaire transmise à travers la paroi vitrée et donc la capacité du vitrage à limiter les montées en température. Vis-à-vis du risque de surchauffe, plus la valeur tend vers 0, le plus le vitrage est performant ; la valeur 1 correspond à la proportion maximale de 100% de l'énergie solaire qui rentre à l'intérieur du bâtiment. Le double vitrage existant à un facteur solaire estimé à 0.79, ce qui explique en grande partie l'inconfort thermique en saison chaude.
- De la transmission thermique Ug qui quantifie la conductivité thermique du double vitrage. Un coefficient élevé indique des pertes de chaleur importantes et donc une faible performance en matière d'isolation thermique. En revanche, s'il est faible, cela signifie que le vitrage dispose d'un bon coefficient thermique et est, par conséquent, un bon isolant. Les valeurs actuelles sont de 1.0 ou 1.1 W/m<sup>2</sup>.k, la performance du vitrage en place est estimée à 2.7W/m<sup>2</sup>.k, ce qui explique en grande partie l'inconfort thermique en saison froide.

### 1.3.3 Estimation des performances énergétiques globales châssis + vitrages

La note de calcul ci-dessous est établie sur la base d'un bloc de châssis entre 2 poteaux béton. La dimension totale est de 5630x4000. L'absence d'informations sur la nature des différents composants de la façade vitrée existante ne permet pas de modéliser avec exactitude l'ensemble vitré, ce qui implique qu'il s'agit d'une approche estimative.

La modélisation est faite à partir d'une gamme aluminium actuelles 50mm avec rupture de pont thermique (alors qu'en réalité il n'y en a pas), associée à un double vitrage sans « couche » de protection thermique. Les parties opaques sont simulées par des panneaux EDR 32mm. Enfin la teinte est de type marron RAL8025

L'approche globale modélisée est donc plus favorable que la réalité ; ce qui permet d'estimer les gains minimums que pourrait apporter le changement total des menuiseries par des éléments de nouvelle génération.

Caractéristiques thermiques, solaires et lumineuses des menuiseries							
Calculs réalisés conformément aux règles d'application Th-Bâ-Th-U, fascicule parois vitrées							
Repère :	ANCIEN	Décors :	RAL 8025M	Combinaisons :	Uf	ψg	
Dim (L x H) :	5630 x 4000	coefficient d'absorption solaire :		0.8			
					5503TH+<PS32-1.07-01>	3.21	0
					<PS32-1.07-01>+5411TH+5421TH+<5+SLAQUEU>	3.71	0.022
					<5+SLAQUEU>+5421TH+5411TH+<5+SLAQUEU>	3.71	0.045
					<5+SLAQUEU>+5411TH+<PS32-1.07-01>	3.47	0.024
					<PS32-1.07-01>+5411TH+<5+SLAQUEU>	3.47	0.024
					<PS32-1.07-01>+5412TH+<PS32-1.07-01>	3	0
					5503TH+5421TH+<5+SLAQUEU>	3.53	0.048
					<5+SLAQUEU>+5421TH+5412TH+5421TH+<5+SLAQUEU>	3.51	0.047
					<5+SLAQUEU>+5421TH+5412TH+<5+SLAQUEU>	3.34	0.051
<5+SLAQUEU>+5412TH+<5+SLAQUEU>	3	0.057					
<5+SLAQUEU>+5503TH	3.21	0.052					

REPLISSAGES					
1	Paroi ext.		Verre émaillé 6 mm	Up	1.07
	Arme isolant		Polystyrène extrudé 25mm		
	Paroi int.		Toile acier, 10/10ème	Sp	0.034
2	Verre1	5	Clair-Sans couche-Sans couche	Ug	2.7
	Intercalaire	18	Aluminium/Air		
	Verre2	5	Clair-Sans couche-Sans couche	Sg	0.79
				TLg	82

Panneau EDR simulant les impostes et plinthes opaques

Données issues de la note de calcul vitrage seul du paragraphe 1.3.2

Paroi vitrée seule ou avec protection mobile relevée			
Coefficient de transmission thermique : U W/(m².K)	Position verticale		<u>U<sub>w</sub> = 2.69</u>
	Position horizontale		U <sub>w</sub> = 2.69
Facteur de transmission solaire : S (RT 2012)	Conditions de consommation (hiver)		Conditions été (confort)
	<u>S<sub>w</sub><sup>C</sup></u> 0.59	S <sub>w1</sub> <sup>C</sup> :	S <sub>w1</sub> <sup>E</sup> :
		S <sub>w2</sub> <sup>C</sup> :	S <sub>w2</sub> <sup>E</sup> :
		S <sub>w3</sub> <sup>C</sup> : 0	S <sub>w3</sub> <sup>E</sup> : 0
Facteur de transmission lumineuse : TL	TL <sub>w</sub> 0.6		

Coefficient de transfert thermique et facteur solaire global, à comparer à ceux d'un châssis neuf suivant tableau en paragraphe 2.5

#### 1.4 Conclusions sur la façade sud existante.

Le double vitrage sans traitement thermique renforcé n'est pas une barrière efficace pour faire face aux montées en température par effet de serre en été, mais également contre les déperditions thermiques en hiver.

Si on ajoute à cela, de nombreuses infiltrations d'air liées à une étanchéité défectueuse, des supports béton non isolés, ainsi que des châssis et des supports acier sans rupture de pont thermique, la performance énergétique globale de la façade vitrée est très médiocre au regard des possibilités et des enjeux environnementaux actuels.

La façade vitrée est usée et obsolète. Un remplacement de l'ensemble des menuiseries ainsi que la mise en place d'une isolation des poutres et poteaux béton, permettront de grandement améliorer les performances énergétiques de la façade. Ainsi les gains seront perceptibles en termes de confort pour les occupants, mais également dans la limitation des besoins en chauffage et climatisation.

Par ailleurs, il est à noter une forte suspicion de présence d'amiante non volatile dans les joints de vitrages. Un diagnostic complémentaire par un bureau d'étude spécialisé est nécessaire afin que les intervenants futurs soit informés et formés pour intervenir en toute sécurité, en cas de présence avérée.

## 2 Solution de remplacement – dispositions constructives de base

La solution de base consiste à remplacer l'ensemble des menuiseries vitrées de la façade sud par des menuiseries nouvelles générations, en combinant les meilleures gammes de profils aluminium avec des vitrages hautes performances.

Le but est d'éliminer les désordres techniques qui sont en grande partie, à l'origine de l'inconfort thermique et des consommations énergétiques élevées tant en hiver qu'en été.

Ensuite il faudra prévoir d'isoler le maximum de supports béton. Ce qui sera difficilement réalisable pour la dalle (cf : coupe basse FIG 8 page 5), mais tout à fait possible pour les poteaux et les poutres en linteau.

### 2.1 Principe constructif de la menuiserie.

Mise en œuvre de châssis aluminium à rupture de pont thermique afin de diminuer fortement les transferts linéiques de froid ou de chaud par conduction.

Les cadres aluminium seront de type gamme ESPACE 70TH de chez INSTALLUX, WICLINE 65 de chez WICONA ou équivalent.

Les profilés seront en alliage d'aluminium 6060 Bâtiment, extrudés selon la norme NF- A50 710 ou DIN 17 615

L'assemblage des profilés tubulaires du dormant en coupes d'onglets au moyen d'équerres épousant la forme des tubulures ; un collage réalisé à l'aide d'une colle bi-composant, renforcera l'assemblage et étanchera les angles.

La finition sera laquée ou anodisée, de manière à garder l'aspect des menuiseries existantes ou bien de prévoir une teinte différente à soumettre lors de la DP.

Concernant le tramage, il pourra être modifié sur la DP, de manière à ce que les entre-axes des montants soient tous identiques. Les trames actuelles de 2x1270 + 2x1530 (**FIG15**) seraient donc remplacés par 5x1126mm (**FIG 16**). Les plinthes et les impostes opaques seraient quant à elles, reconduites dans les mêmes proportions que l'existant ; toutefois, elles seront intégrées aux châssis de manière à simplifier techniquement la mise en oeuvre. Enfin, les ouvrants types « soufflet » tombants intérieurs seront maintenus à raison de 2 par ensembles entre poteaux béton.

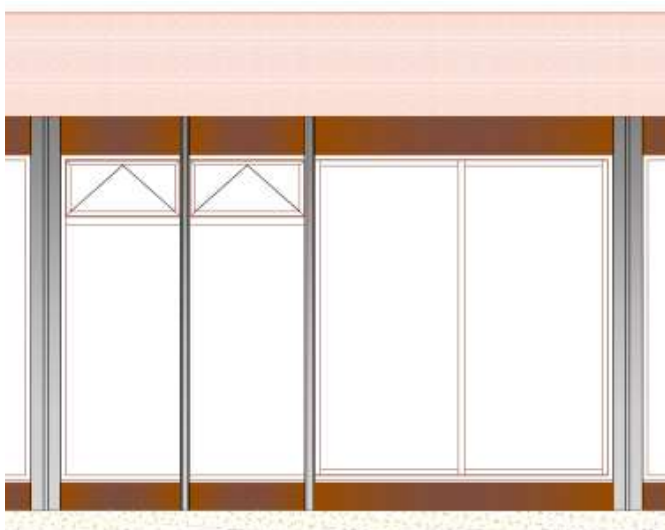


FIG 15

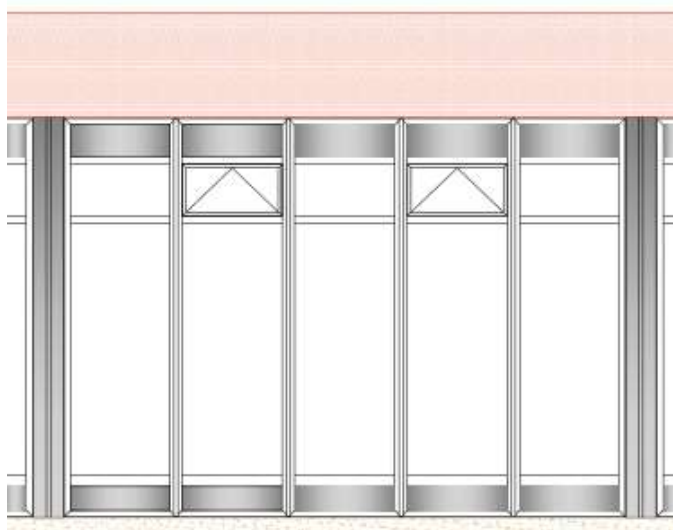


FIG 16



FIG 17

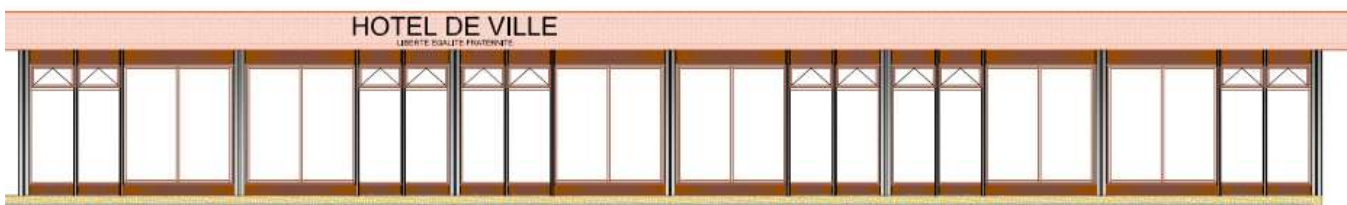


FIG 18



FIG 19

FIG 17 : façade existante      FIG18 : façade proposée      FIG19 : façade neuve avec porte automatique

Sur la façade en retour EST, le principe serait le même avec ouvrants « soufflet », mais les trames 2x1660 seraient remplacées par 3x 1106

L'avantage de ses modifications de tramage est que la façade est esthétiquement « équilibrée » y compris sur le retour Est. De plus, la maintenance en cas de casse future d'un vitrage sera grandement facilitée. En effet les volumes vitrés actuels ont un poids estimé qui peut atteindre **142 kg** (cf : paragraphe 1.2), tandis que le volume le plus lourd dans le cas du nouveau tramage serait de **68kg maximum**.

## 2.2 Remplissage - vitrage

Mise en œuvre de vitrage à contrôle solaire avec couche de type 60/30. La note de calcul ci-dessous a été établie sur le logiciel CALUMEN.

La composition du double vitrage calculé est 6 cool-lite XTREM 61.29/ 16 argon / 4. Le verre à couche contrôle solaire est un produit SAINT GOBAIN.

## Type de vitrage



### Verre 1

PLANICLEAR (6mm) - Recuit  
COOL-LITE XTREME 61-29



### Cavité 1











Argon 85% 16 mm



### Verre 2

PLANICLEAR (4mm) - Recuit

## Données de performance simulées

 <b>Facteurs Lumineux</b>	<b>CIE (15-2004)</b>
Transmission lumineuse (TL)	61%
Réflexion extérieure (RLe)	11%
Réflexion intérieure (RLi)	14%
 <b>Facteurs Énergétiques</b>	<b>EN410 (2011-04)</b>
Transmission énergétique (TE)	27%
Réflexion énergétique Ext. (Ree)	37%
Réflexion énergétique Int. (Rei)	47%
Absorption A1 (AE1)	35%
Absorption A2 (AE2)	1%
 <b>Facteurs solaires</b>	<b>EN410 (2011-04)</b>
Facteurs solaires (g)	<u>0.29</u>
Coefficient d'ombrage (SC)	0.33
 <b>Transmission thermique</b>	<b>EN673-2011</b>
Ug	<u>1.1 W/(m2.K)</u>
Par rapport à la verticale	0°
 <b>Acoustique</b>	<b>EN 12758</b>
<i>Valeurs acoustiques selon la norme EN 12758 provenant d'un organisme notifié</i>	
Rw (C;Ctr)	35 (-1; -5) dB
Ra	34 dB
Ra,tr	30 dB
STC (ASTM E413)	N/A
OITC (ASTM E1332)	N/A
 <b>Rendu de Couleur</b>	<b>CIE (15-2004)</b>
Transmission lumineuse (Ra)	91.6
Réflexion extérieure (Ra)	89.8
 <b>Verre de Sécurité</b>	<b>EN 12600</b>
Résistance au choc pendulaire	NPD
 <b>Anti-effraction</b>	<b>EN 356</b>
Résistance à l'effraction	NPD
 <b>Dimensions de fabrication</b>	
Épaisseur nominale	26.0 mm
Poids	25 kg/m <sup>2</sup>
 <b>Durabilité</b>	
Empreinte carbone	
<i>La valeur est calculée en fonction de la composition simulée en accord avec la norme européenne EN 15804+A1/CN (2019)</i>	
Potentiel de Réchauffement Global (PRG) - A1-A3	<b>EN 15804+A1/CN (2019)</b>
(kg CO <sub>2</sub> eq./m <sup>2</sup> )	30.9

Les valeurs les plus importantes vis-à-vis du confort et des performances thermiques sont soulignées en rouge. Par comparaison aux mêmes valeurs du paragraphe 1.3.2, on peut considérer que la mise en œuvre de ce type de vitrage permet une rétention de l'énergie solaire de **50%** supplémentaire par rapport au vitrage existant (0.29 pour 0.79 initialement). En d'autres termes, ce verre à couche de référence cool-lite XTREM 61.29 ou un équivalent, empêche la transmission vers l'intérieur de 71% de l'énergie solaire et de l'effet de serre

associé. De même, la transmission thermique est réduite de **59%** ( $1.1 \text{ W/m}^2 \cdot \text{k}$  pour  $2.7$  initialement).

### 2.3 Remplissages – panneau EDR

Pour les plinthes et les impostes opaques, des panneaux EDR seront intégrés aux châssis fixés en tableau de la dalle à la poutre béton en linteau.

Ces panneaux seront composés de 2 faces tôle aluminium avec un isolant de 30mm, de type THERMIPAN de chez ISOSTA, FB4 de chez STADUR ou équivalent sous avis technique.



### 2.4 Performance énergétique d'un bloc châssis complet

La note de calcul ci-dessous est établie sur la base d'un bloc de châssis entre 2 poteaux béton. La dimension totale est de  $5630 \times 4000$  avec un vitrage à couche 6 cool-lite XTREM 61.29/ 16 argon / 4 de chez Saint Gobain suivant performances indiquées au paragraphe 2.2. En ce qui concerne la teinte, il pourra être proposé lors du dépôt de la DP, une finition anodisée argent ou l'équivalent en RAL9006 suivant habillages poteaux et montants renforcés existants ; la couleur « marron » qui s'approche de la teinte bronze « décoloré » serait alors supprimée.



Pour la base de calcul, la teinte bronze ou marron RAL8015 ou 8016, est supprimée.

La finition anodisée argent ou équivalent RAL9006 serait quant à elle prévue sur l'ensemble du châssis et panneaux EDR.

### Caractéristiques thermiques, solaires et lumineuses des menuiseries

Calculs réalisés conformément aux règles d'application Th-B&I-Th-U, fascicule parois vitrées

Repère : <b>TRAM5</b>	Décors : <b>AC0006</b>	Combinaisons :	Uf	ψg
Dim (L x H) : <b>5630 x 4000</b>	Coefficient d'absorption solaire : <b>0.8</b>		510004+<PS32-0.85-01>	2.79
		<PS32-0.85-01>+410031+<BSUN164>	3.28	0.042
		<BSUN164>+410031+<BSUN164>	3.28	0.083
		<BSUN164>+410033+<PS32-0.85-01>	2.53	0.044
		<PS32-0.85-01>+410031+410040+J1+<BSUN164>	3.31	0.043
		<BSUN164>+J1+410040+410031+<BSUN164>	3.31	0.085
		<PS32-0.85-01>+410033+<PS32-0.85-01>	2.53	0
		510004+<BSUN164>	2.79	0.084
		<BSUN164>+410033+410040+J1+<BSUN164>	2.79	0.087
		<BSUN164>+410033+<BSUN164>	2.53	0.088

REPLISSAGES				
1	Paroi ext.	Toile alu. 10/10	Up	0.65
	Ame isolant	Polystyrène extrudé 30 mm		
	Paroi int.	Toile alu. 10/10	Sp	0.027
2	Vitre1	6 Clair-Sans couche-Cool-Lite	Ug	1.1
	Intercalaire	16 Aluminium/Argon 85%		
	Vitre2	4 Clair-Sans couche-Sans couche	Sg	0.29
			TLg	61

Panneau EDR 2 faces tôle aluminium pour impostes et plinthes opaques

Données issues de la note de calcul vitrage seul du paragraphe 2.2

Paroi vitrée seule ou avec protection mobile relevée				
Coefficient de transmission thermique : U <sub>w</sub> (W/(m².K))	Position verticale		<b>U<sub>w</sub> = 1.6</b>	
	Position horizontale		U <sub>w</sub> = 1.61	
Facteur de transmission solaire : S <sub>w</sub> <sup>c</sup> (RT 2012)	Conditions de consommation (hiver)		Conditions été (confort)	
	<b>S<sub>w</sub><sup>c</sup> = 0.22</b>	S <sub>w1</sub> <sup>c</sup> :	S <sub>w</sub> <sup>e</sup> = 0.02	S <sub>w1</sub> <sup>e</sup> :
		S <sub>w2</sub> <sup>c</sup> :		S <sub>w2</sub> <sup>e</sup> :
	S <sub>w3</sub> <sup>c</sup> : 0		S <sub>w3</sub> <sup>e</sup> : 0	
Facteur de transmission lumineuse : TL <sub>w</sub>	TL <sub>w</sub> = 0.42			

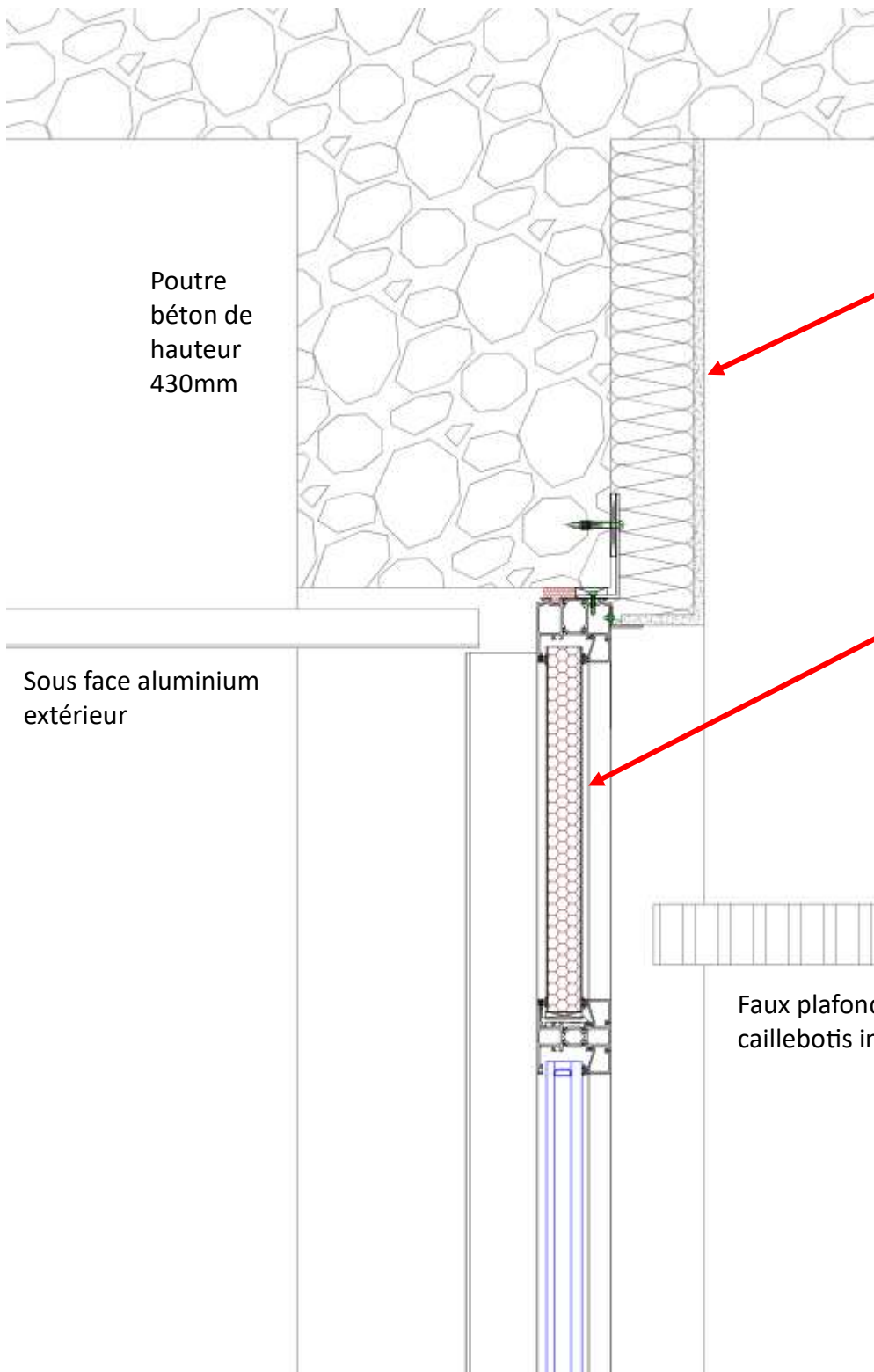
Coefficient de transfert thermique et facteur solaire global, à comparer à ceux du châssis existant suivant tableau en paragraphe 2.5

## 2.5 Tableau comparatif entre menuiseries existantes et menuiseries neuves.

	facteur solaire FS vitrage seul	transmission thermique Ug en W/m <sup>2</sup> .k vitrage seul	transmission lumineuse	Remarques ou conclusions vitrages seuls
VITRAGE 5/16/5 existant (estimation)	0,79	2,7	82%	la transmission de l'énergie solaire à travers le vitrage seul, est réduite de 63%. Les déperditions thermiques sont quant à elles, réduites de 59%. En revanche il y a une perte de luminosité de 21% environ.
VITRAGE 6 cool-lite XTREM 60.29/16 argon/4	0,29	1,1	61%	
	facteur solaire Sw du châssis complet	transmission thermique Uw en W/m <sup>2</sup> .k châssis complet	Remarques et conclusions sur bloc châssis complets	
Bloc menuiseries existantes 5630 x 4000 (estimation la plus favorable)	0,59	2,69	L'amélioration globale envisageable du facteur solaire, sera au minimum de 62%. En d'autres termes, l'énergie solaire transmise à travers le châssis sera divisé à minima par 2,68. Quant aux déperditions thermiques, elles seront globalement réduites au minimum de 40,5%.	
Bloc menuiseries neuves 5630 x 4000	0,22	1,6		

## 2.6 Isolation des supports béton.

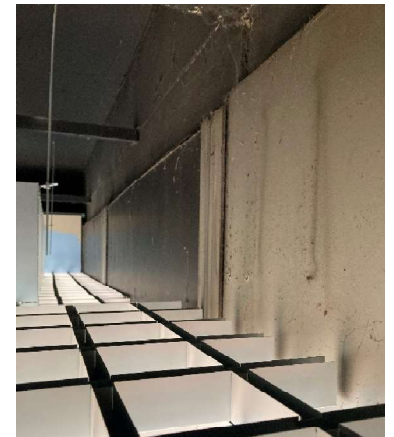
### POUTRE HAUTE



Poutre  
béton de  
hauteur  
430mm

Sous face aluminium  
extérieur

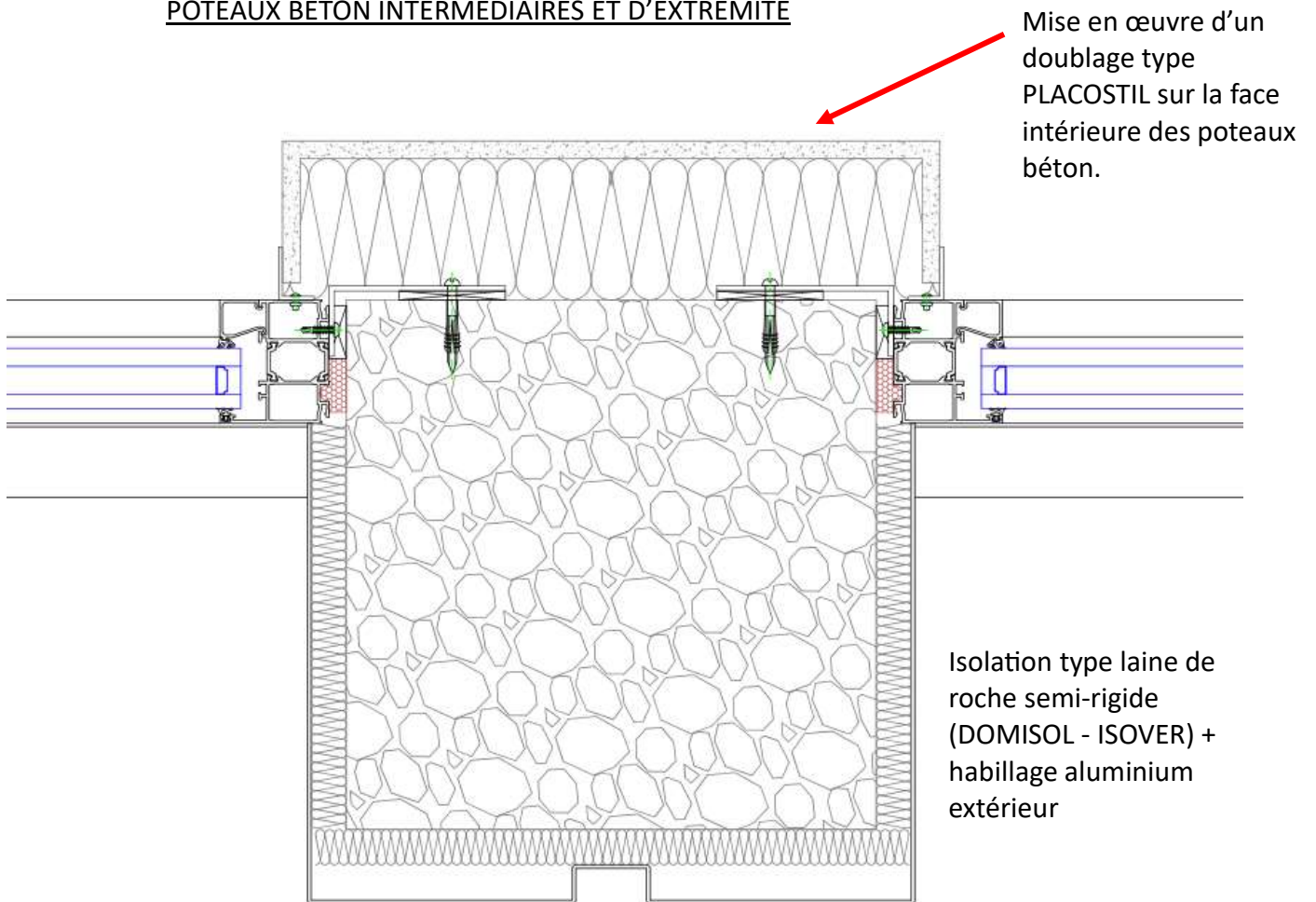
Faux plafond  
caillebotis intérieur



La poutre en partie haute existante support de fixation des châssis, n'est pas isolée. La mise en œuvre d'un doublage type PLACOSTIL est nécessaire.

Panneau EDR 32mm composé de 2 faces tôle aluminium 10/10 et d'un isolant épaisseur 30mm. Intégration par prise en feuillure dans le châssis.

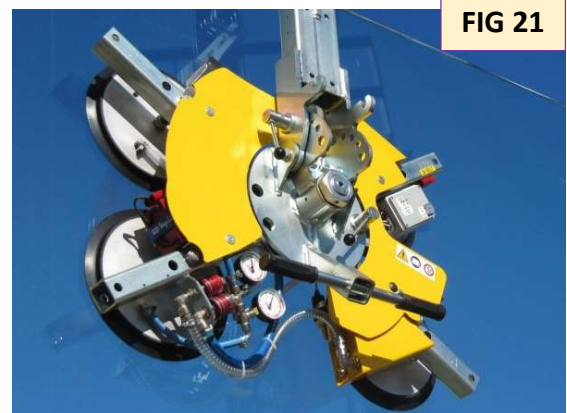
## POTEAUX BETON INTERMEDIAIRES ET D'EXTREMITE



## 2.7 Estimation des coûts

### 2.7.1 Dépose des éléments vitrés existant

Le poids des volumes vitrés implique l'utilisation d'un engin de levage type « araignée » (FIG 20) et d'un palonnier à ventouse (FIG 21).



- Location matériel compris transport assistance pour dépose de 14 volumes : 2 x XXX€ HT
- Evacuation dans benne pour 12 à 15m3 de déchet : X x XXX€ HT
- 1 équipe de 3 personnes : XXX€ HT

### 2.7.2 Mise en œuvre de menuiserie neuves

- Fourniture et pose de XX châssis 1126x4000 suivant FIG 16 du paragraphe 2.1 avec 2 parties fixes vitrées et 2 partie fixes en panneaux EDR : XX x XXX€ HT
- Plus-value pour fourniture et pose de XX ouvrants type « soufflet », manœuvre par ferme imposte type OL90 de chez GEZE : XX x XXX€ HT
- Fourniture et pose de cornière de finition : XXml x XX€ HT
- Fourniture d'un habillage bas type bavette pour jonction sol extérieur : XXml x XX€ HT
- Fourniture des habillages poteaux extérieur + isolation : XXml x XX€ HT
- Plus-value pour chantier en site occupé : 10% du montant

### 2.7.3 Récapitulatif estimation du marché de base

Désignation	quantité	unité	prix unitaire	prix total HT
DEPOSE				
location matériel	XX	jours	XXXX	XXXX
évacuation bennes	XX	U	XXXX	XXXX
Equipe de 3 personnes	XX	U	XXXX	XXXX
MENUISERIE NEUVES				
châssis 1126x4000 compris renfort	XX	U	XXXX	XXXX
ouvrant "soufflet" + ferme imposte	XX	U	XXXX	XXXX
cornière de finition intérieure	XX	ml	XXXX	XXXX
habillage extérieur des poteaux béton	XX	ml	XXXX	XXXX
bavette basse pour jonction sol ext	XX	ml	XXXX	XXXX
			total HT	XXXX
plus-value pour chantier en site occupé	XX	U		XXXX
			total HT	XXXX €
			TVA	XXXX €
			total TTC	XXXX €


#### Non compris dans l'estimation :

- Jonctions menuiseries avec sols intérieurs : nécessité à confirmer, sinon prévoir habillage aluminium type plinthe 37ml x XXX€ HT = XXXX€ HT
- Doublage poutre haute en PLACOSTIL hauteur 460mm + retour de 100mm sur une longueur de 37ml. (voir détail au paragraphe 2.6 page 15)
- Doublage des poteaux béton en PLACOSTIL largeur 380mm + 2 retour de 100mm sur un linéaire de 40ml. (voir détail au paragraphe 2.6 page 16)
- Protection intérieur et fermetures provisoires pendant le chantier
- Dépose éventuelle des sous faces extérieures (nécessité à confirmer car non accessible lors du diagnostic).
- Les incertitudes liées aux supports après démontage.
- Suivie maîtrise d'œuvre.

### 3 Options

#### 3.1 Vitrage à contrôle solaire 70-33

Mise en œuvre d'un vitrage de type X-TREM 70-33 de chez ST GOBAIN : permet de gagner 9% de luminosité par rapport au vitrage décrit au marché de base, tout en gardant un facteur solaire très performant de 33%.

Type de vitrage		Données de performance simulées	
		<b>Facteurs Lumineux</b> <b>CIE (15-2004)</b>	
		Transmission lumineuse (TL)	70%
		Réflexion extérieure (RLe)	11%
		Réflexion intérieure (RLi)	13%
		<b>Facteurs Énergétiques</b> <b>EN410 (2011-04)</b>	
		Transmission énergétique (TE)	31%
		Réflexion énergétique Ext. (Ree)	37%
		Réflexion énergétique Int. (Rei)	44%
		Absorption A1 (AE1)	31%
		Absorption A2 (AE2)	1%
		<b>Facteurs solaires</b> <b>EN410 (2011-04)</b>	
		Facteurs solaires (g)	0.33
		Coefficient d'ombrage (SC)	0.38
		<b>Transmission thermique</b> <b>EN673-2011</b>	
		Ug	1.1 W/(m2.K)
		Par rapport à la verticale	0°
		<b>Acoustique</b> <b>EN 12758</b>	
		<i>Valeurs acoustiques selon la norme EN 12758 provenant d'un organisme notifié</i>	
		Rw (C;Ctr)	35 (-1; -5) dB
		Ra	34 dB
		Ra,tr	30 dB
		STC (ASTM E413)	N/A
		OITC (ASTM E1332)	N/A
		<b>Rendu de Couleur</b> <b>CIE (15-2004)</b>	
		Transmission lumineuse (Ra)	95.8
		Réflexion extérieure (Ra)	89.2

Surface totale concernée : XXXm<sup>2</sup> pour un prix unitaire de XX€ HT.

Estimation de l'option : XXXX€ HT

#### 3.2 Vitrage sablé dans salle de réunion

Mise en œuvre d'une face sablée ou dépolie pour les vitrages de la salle de réunion : XXm<sup>2</sup> x XX€ HT ; Estimation de l'option : XXXX€ HT

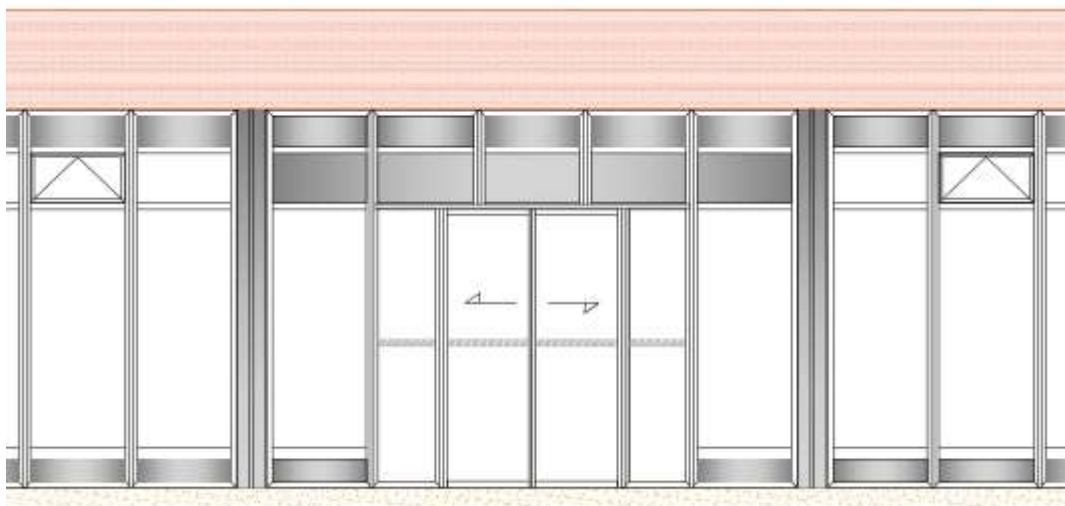
#### 3.3 Vitrage retardateur d'effraction P5A

Mise en œuvre sur la face intérieure d'un verre type 44-6 ou SP510 retardateur d'effraction de classe P5A sur les volumes fixes de 2500mm de hauteur : XXm<sup>2</sup> x XX€ HT ; Estimation de l'option : XXXX€ HT

#### 3.4 Création d'un sas avec 2 portes automatiques

Mise en œuvre d'un sas intérieur avec 2 portes automatiques 3UP + plafond tôle aluminium et 4 châssis fixes. Estimation de l'option : XXXX€ HT (hors raccordement électrique, éclairage et rideau d'air chaud). Vue extérieure suivant FIG 22.

FIG 22



### 3.5 Vitrage faible émissif + brise soleil orientable

Mise en œuvre combiné d'un vitrage faible émissif 1.0 en remplacement du vitrage à contrôle solaire 60-29, et de brises soleil de type LAMISOL de chez GRIESSER.

Cette option permet de réduire fortement ou d'éliminer totalement l'effet de serre en créant une ombre portée complète en période estivale. Elle permet également de profiter des apports calorifiques du soleil en hiver.

Dans les dimensions de trame 1126mm, la classe de résistance au vent est 6, soit un vent de 92 km/h. le prix au m<sup>2</sup> est compris entre XXX€ HT environ. Ce prix ne tient pas compte du raccordement électrique, des boîtiers de synchronisation éventuelle et de l'anémomètre. XXXm<sup>2</sup> x XXX€ HT ; Estimation de l'option : XXXX€ HT

### 3.6 Façade nord

#### 3.6.1 Remplacement des menuiseries coté bureaux

Remplacement des menuiseries des bureaux par des menuiseries neuves identiques au marché de base côté sud, mais avec vitrage faible émissif 1.0 sablé au lieu de vitrage clair à contrôle solaire.



Surface totale de XXm<sup>2</sup> environ (châssis non accessible depuis l'intérieur lors du relevé). Le prix moyen au m<sup>2</sup> est de XXX€ HT y compris dépose et vitrage retardateur d'effraction P5A. L'option est estimée à XXXX€ HT

### 3.6.2 Remplacement des menuiseries coté salle attente et sorties nord



Châssis salle d'attente suivant descriptif paragraphe 3.6.1

Surface totale de  $Xm^2$  environ.  
Le prix moyen au  $m^2$  est de XXX€ HT y compris dépose et vitrage retardateur d'effraction P5A.

**L'option est estimée à  
XXXX€ HT**

Accès nord, dépose uniquement des vitrages et des portes et mise en œuvre de châssis et portes doubles, en rénovation dans les châssis existants. Compris double vitrage faible émissif et retardateur d'effraction P5A. (Simple vitrage sur existant).

**L'option est estimée à XXXX€ HT**



FIN DE DOCUMENT