

FICHE TECHNIQUE

Afin d'obtenir d'excellents résultats en matière de consommations d'énergie, il est indispensable de construire une très bonne enveloppe au bâtiment :

- Une très grande isolation des parois : une bonne qualité de menuiseries extérieures, des épaisseurs conséquentes d'isolant notamment en murs de façades, toitures et plancher bas,
- Une très bonne perméabilité à l'air, afin que l'air chaud ne s'échappe pas du bâtiment en hiver, et n'y rentre pas en été. Assurer un bon niveau d'étanchéité à l'air pour un bâtiment, c'est être capable de maîtriser les flux d'air qui circulent à travers des orifices volontaires (bouches de ventilation et entrées d'air) et limiter les flux incontrôlés, qui peuvent être source de pathologies, d'inconfort, et de gaspillage d'énergie. Il ne s'agit en aucun cas de confiner les occupants dans un « sac plastique », mais au contraire de leur procurer de l'air de qualité en quantité suffisante mais sans excès.

1. Type des façades

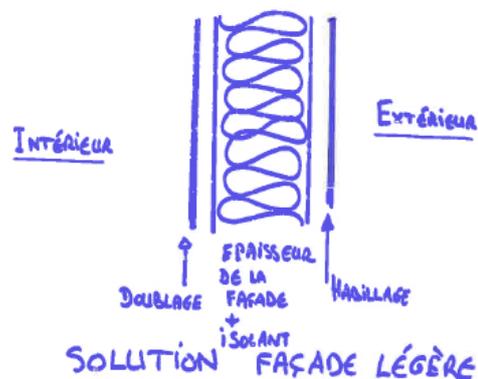
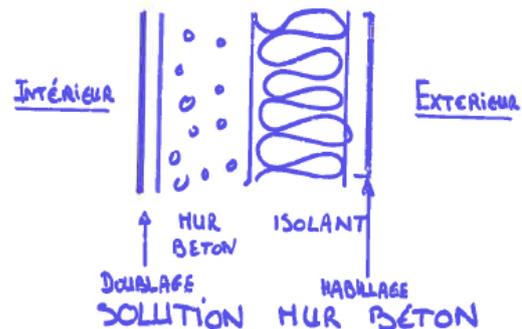
Les façades ne sont pas en murs béton comme traditionnellement, ce sont des panneaux en ossature bois qui sont accrochés sur les planchers.

Ce choix de façades légères a été fait pour diverses raisons :

- L'architecture du bâtiment en lignes horizontales avec des fenêtres filantes sur toute la façade interdisait des murs en

béton, car ils nécessitent des poteaux en façade,

- Ainsi, on assure un excellent éclairage naturel, ce qui est confortable pour les occupants d'une part, et qui réduit les consommations électriques d'éclairage d'autre part,
- Des façades légères permettent de réduire l'épaisseur de la façade vis-à-vis d'une façade avec des murs en béton, car l'isolant est dans l'épaisseur de la façade ; le schéma ci-après l'illustre :



La structure de la façade est en bois, les raisons de ce choix sont les suivantes :

- Une bonne isolation, car le bois ne conduit pas la chaleur : une structure en métal aurait créé un pont thermique à chaque ossature,

- Un matériau plus naturel, un aspect plus doux à l'intérieur des bureaux,
- Un matériau imposé par la réglementation, valeur minimale de 10 dm³/m² SHON.

2. Composition des façades

Voici le détail de composition des façades : elles sont constituées de panneaux d'une hauteur d'étage, et de largeur 1,35m. Chaque panneau est constitué d'un cadre en bois, et de remplissage : fenêtres, isolant et parement pour les parties opaques.



Le haut d'un panneau de façade

Chaque panneau est suspendu aux planchers en béton par l'intermédiaire d'agrafes comme vu sur la photo ci-dessous.



La composition des panneaux en partie opaque est la suivante, de l'extérieur vers l'intérieur :

- Parement en aluminium laqué (parties grises) ou en verre granité (parties vertes)
- Isolant en laine minérale (17 cm)
- Tôle métallique

Ensuite, à l'intérieur, la façade est habillée par un doublage en laine de verre (5 cm) et panneaux perforés, afin de parfaire l'isolation thermique et contribuer à l'absorption acoustique au sein des locaux.



Isolant laine minérale

Tôle métallique du panneau de façade

Ossature bois support du parement perforé

3. Les menuiseries

Les menuiseries des panneaux de façades sont de deux types :

Au Sud, à l'Est et à l'Ouest, ce sont des menuiseries dites respirantes :

- A l'intérieur, un double vitrage ;
- Ensuite, une lame d'air ventilée grâce à de petites ouvertures ;
- Ensuite, un troisième vitrage.

Dans la lame d'air, se trouve un store mobile à lames orientables, dont le rôle est de contrôler :

- Les apports de soleil, pour éviter les surchauffes en été
- Les apports de lumière, pour éviter l'éblouissement sur les postes de travail.

Ce store est ainsi protégé des agressions extérieures (vent, pluie, salissures...) tandis que le troisième vitrage participe à l'isolation thermique du bâtiment : d'une performance supérieure à un double vitrage.

Au Nord, la façade est très peu sujette à des risques de surchauffe, car elle n'est exposée au soleil que le matin et le soir en été. Aussi, ce sont des menuiseries plus classiques, en triple vitrage, équipées d'un store intérieur visant à éviter l'éblouissement et les reflets sur le poste de travail.

4. Les points à maîtriser

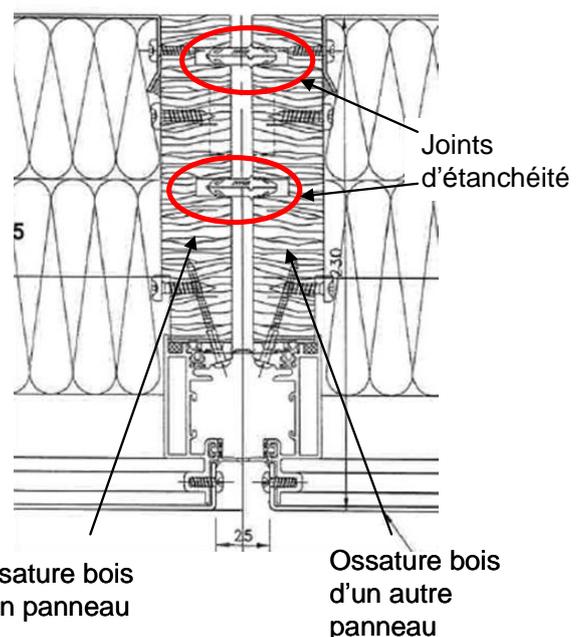
a. La cohésion de l'équipe de conception dans sa totalité :

- l'identité du bâtiment proposée par l'architecte,
- la résistance et les efforts mécaniques pris en compte par le BET Structure,

- les qualités en terme d'isolation thermique, d'éclairage naturel, de protection solaire gérées par les BET Fluides et Qualité Environnementale,
- l'isolation phonique étudiée par l'acousticien,
- le coût de construction encadré par l'économiste pour son importance (23% du montant des travaux),
- la préfabrication imposée pour respecter les plannings.

b. Etanchéité à l'air

L'un des points délicats avec des façades légères consiste à garantir une bonne étanchéité à l'air. En effet, si chaque panneau est bien hermétique, d'autant que le montage est fait en usine, chaque joint entre panneaux peut être l'objet de fuites d'air. Aussi, le système suivant a été employé : chaque ossature en bois est équipée de 2 fentes verticales dans lesquelles viennent se loger des joints, formant étanchéité à l'air .



JOINTS VERTICAUX ENTRE PANNEAUX

Aussi, l'étanchéité à l'air des façades a été testée à plusieurs reprises : d'abord sur une petite zone en cours de travaux, puis sur une aile complète du bâtiment en fin de travaux.

Le dispositif est simple : à l'aide de ventilateurs, on met le bâtiment en pression ou en dépression, et l'on mesure la pression d'air qui rentre ou qui sort du bâtiment.



Ventilateurs sur une fausse porte

Le résultat obtenu a été en deçà de l'objectif : $Q4_{pa} \text{ surf } m^3/(h.m^2) = 0.58$ pour un objectif de 1. $Q4$ représente la perméabilité à l'air du bâtiment sous une pression de 4 Pascal, en m^3 de déperditions par heure et par m^2 de surface déperditive (façade, toiture,...)

c. La technicité soumise à un ATEX (Appréciation Technique d'EXpérimentation) formulée par un comité d'experts du CSTB et obtenue le 08/04/2011.

d. Liaison entre corps d'état lors des travaux

Nous avons détaillé ci-avant les parties courantes des façades des bureaux, mais un autre point délicat est la liaison entre les différentes parties de l'enveloppe, notamment :

- Entre les façades verticales et les retours sous porte-à-faux des planchers,
- Entre les différents type de façades : celles exposées ci-avant, les façades vitrées des rez-de-chaussée, celles de l'atrium desservant les deux ailes de bureaux,

- Entre les façades, l'étanchéité sur les dalles supérieures et la charpente des locaux techniques en toiture....

Rédigée par Emmanuelle MEUNIER - PROCOBAT