

# Etat des lieux technique par les experts sur les points saillants de la construction bois en hauteur : Enveloppe

Emmanuel Viglino  
ARCORA  
Rueil-Malmaison, France



## 1. Introduction

La conception de l'enveloppe d'un bâtiment nécessite la prise en compte d'un nombre très important de paramètres et d'exigences réglementaires dans les domaines de la structure, de la sécurité incendie, de la sécurité des personnes, de la thermique, de l'acoustique.

Ces flux croisés de données, contraintes, exigences, parfois antinomiques, rendent très complexe la conception de l'épiderme des bâtiments.

Le corpus réglementaire encadrant la mise en œuvre de façades comprenant du bois, ou la mise en œuvre de façades sur une structure primaire en bois, est en évolution constante.

Il est principalement concentré dans des paragraphes spécifiques du NF **DTU 31.2 Construction de maisons et bâtiments à ossature en bois** (texte existant), prochainement complété par le NF **DTU 31.4 Façades à ossature bois**, qui encadrera la réalisation de façades non porteuses en bois.

Ce dernier texte se place dans la continuité des recommandations professionnelles *Façades ossature bois non porteuses* du programme RAGE 2012 (devenu PACTE).

Le programme RAGE a également généré un Guide d'*Intégration des menuiseries extérieures dans des parois à ossature bois*.

On notera enfin le NF DTU 41.2 *Revêtements extérieurs en bois*.

Cette évolution vient en parallèle de l'affermissement des solutions techniques, mais le corpus présente de façon générale certaines limites, notamment pour traiter les bâtiments dont la hauteur excède 28 mètres.

## 2. Nécessité de l'auto-diagnostic

Dès la phase de conception d'un projet, et de façon régulière jusqu'à la fin de la réalisation, une évaluation des procédés envisagés est nécessaire.

Cette évaluation doit tout d'abord établir les exigences réglementaires auxquelles le projet doit se conformer : structurelles, de sécurité incendie, thermiques, acoustiques, d'étanchéité, ....

Elle distingue ensuite les paramètres de chaque procédé en les décomposant en terme de produits, de conception, de mise en œuvre. Dans chaque cas on évalue si une norme, un DTU, des règles professionnelles (acceptées par la C2P-Commission Prévention Produits) couvrent le domaine d'emploi.

A défaut on évalue le recours possible aux Avis techniques et Documents Techniques d'Application, là encore sous réserve de leur acceptation sans observation par la C2P.

A l'issue, on conclut si la **technique** considérée est **courante** ou **non courante**.

Et le cas échéant, on conduit, pour le projet et pour les sujets techniques le nécessitant, l'**Appréciation Technique d'EX**périmentation qui permettra d'assurer la viabilité des solutions retenues.

## 3. Points saillants identifiés

### 3.1. Comportement structurel

L'appréhension du fonctionnement structurel de la façade en propre, ainsi que de la compatibilité avec le schéma statique de la charpente primaire porteuse, est primordiale. Elle conditionne l'appréhension d'autres critères détaillés ci-après.

On déterminera donc dans un premier temps si les façades du projet contribuent, ou non, à la stabilité générale de la structure du bâtiment.

*Dans le premier cas*, les plans des façades fonctionnent en blocs monolithiques et la conception d'ensemble de la façade relève alors des dispositions des paragraphes spécifiques du DTU 31.2 (couverture, menuiserie, isolation, revêtements extérieurs).

*Dans le second cas*, il existe des mouvements différentiels entre planchers, et la conception peut relever du futur DTU 31.4, ou des règles RAGE *Façades ossature bois non porteuses*.

On notera cependant que ce dernier texte présente un domaine d'application **limité à la hauteur de 28 mètres**. Cette limite est non négligeable, dans la mesure où le recours à des techniques de façades non porteuses (très souvent avec des solutions préfabriquées d'atelier) est très courant pour les bâtiments de grande hauteur, présentant une grande surface d'enveloppe.

### 3.2. Sécurité incendie

Le guide spécifique publié par Synerbois détaille les dispositions constructives à respecter, en application de l'Instruction Technique **249**, pour la conception de façades intégrant du bois et comportant (ou non) des baies vitrées.

Les façades des bâtiments de grande hauteur présentent dans la majorité des cas un indice C+D, dont la valeur varie de 0.60 mètre pour un bâtiment d'habitation de 3<sup>ème</sup> famille A et à faible masse combustible mobilisable (MCM), à 1.50 mètre pour un immeuble de grande hauteur à forte MCM.

Les solutions constructives détaillées dans le guide Synerbois permettent à la façade de participer à l'indice C+D, avec de façon générale : *pour la contribution au C*, des éléments pare-flammes degré 1H en imposte par rapport au plancher considéré, et des éléments pare-flammes degré 1/2 H en allège; *pour la contribution au D*, des éléments pare-flammes degré 1 H avec un déflecteur à chaque recoupement d'étage.

Dans le cas où les façades sont non porteuses, la fonction pare-flammes est réalisée par l'ensemble des composants de la façade ; dans le cas d'une façade porteuse une stabilité structurelle au feu est requise, et la fonction pare-flammes est assurée par la contre-cloison de doublage intérieur pour le feu venant de l'intérieur, complétée par l'écran thermique situé derrière le bardage ventilé ainsi que les déflecteurs pour le feu venant de l'extérieur.

On notera que les solutions constructives (détaillées dans le guide) pour constituer l'écran thermique sont variées, et que dès lors que celui-ci est mis en œuvre suivant ces prescriptions, la masse combustible mobilisable (**MCM**) est calculée en ne considérant que le pouvoir calorifique supérieur (PCS) des **composants** localisés **à l'extérieur** de l'écran (écran y inclus). Cette notion est importante car, dès lors, la valeur de la **MCM** est majoritairement conditionnée par le PCS du matériau de **parement**.

Le programme d'essais complémentaires au LEPiR 2, prévus dans le cadre des travaux de l'Atelier Incendie (voir article de Joël Kruppa) permettront de confirmer ces différentes notions, et la robustesse des solutions constructives.

On notera enfin l'**exclusion**, des **lames** en bois profilées **à claire voie** comme solution couverte par le guide.

### 3.3. Compatibilité des parements

Le NF **DTU 41.2 Revêtements extérieurs en bois** est le texte de référence pour la mise en œuvre de **revêtements bois** ou dérivés du bois. On notera cependant qu'il présente là encore une limitation générale de mise en œuvre à la hauteur de 28m (façades sans baies), avec une limitation potentiellement encore réduite pour les façades comprenant des baies, aux hauteurs de 6 ou 10m, fonction de la zone et de la rugosité du vent, du type d'encadrement et de calfeutrement autour des baies.

D'autre part, si plusieurs autres types de parements peuvent être mis en œuvre sur une **façade porteuse** (bardages rapportés en ardoises naturelles, en ardoises de fibres-ciment, en feuilles de zinc, en feuilles d'acier inoxydable, en plaque métalliques à nervures verticales) les autres bardages rapportés ou autres revêtements extérieurs relèvent de l'Avis Technique ou du Document Technique d'Application.

Et dans le cas des **façades non porteuses**, les parements relevant du Cahier du CSTB 3316, V2 : *Ossature bois et isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique ou d'un constat de traditionalité* ne sont **pas dans le domaine d'application**. Soit donc encore tous les bardages rapportés hors ceux en lames ou bardeaux de bois, en bardeaux bituminés, en ardoises naturelles, en ardoises de fibres-ciment, en feuilles de zinc, en feuilles d'acier inoxydable, en plaque métalliques à nervures verticales. Dans de nombreux cas, c'est donc l'**Avis Technique** du procédé de bardage rapporté (ou du procédé type ETICS) qui définit le domaine d'emploi, et ses limitations.

Les nécessaires auto-diagnostics de projet devront dans le détail rechercher ces limitations, qui dépendent du comportement structurel (façade porteuse ou non porteuse), et de la hauteur de mise en œuvre suivant les zones de vent, **avec fréquemment des limitations à 6, 9 ou 18 mètres**.

### **3.4. Points singuliers d'étanchéité de l'enveloppe, et fonctionnement des écrans pare-pluies**

Le DTU 31.2 et les règles RAGE permettent d'appréhender précisément la nature et le fonctionnement des pare-pluies, ainsi que le traitement des étanchéités et des calfeutremments autour des baies, dans des limites d'application clairement définies.

Mais tant les points singuliers des projets (raccords au droit des balcons, angles de bâtiments, pénétrations de plans d'étanchéité par éléments divers) que les limitations de hauteurs pour les raccords et calfeutremments courants autour des baies, ne sont pas traités. De même, pour les pare-pluies, notamment dans le cas de bardages rapportés ventilés, nombre de points singuliers ne sont pas encore appréhendés : tenue aux efforts de vent, tenue des adhésifs, vieillissement UV, vieillissement sous agents climatiques et de pollution divers.

Les limites de mise en oeuvre sont ici encore liées aux limitations actuelles présentées dans les Avis Techniques.

## **4. Essais et justifications envisagés**

Sur la base de ces constats, l'atelier enveloppe d'ADIVbois a ébauché un programme de justifications et essais.

La limite de hauteur des 28 mètres, maintes fois évoquée précédemment, est bien entendu prise en considération, mais les démarches seront aussi conduites au global en raisonnant en niveaux de sollicitation de vent.

### **4.1. Comportement mécanique des écrans pare-pluie souples**

Cette partie du programme vise à qualifier le comportement des pare-pluie souples, en collaboration avec les fournisseurs et tenant compte des travaux déjà conduits par ces derniers.

L'objectif est de recueillir des données sur le comportement à la traction, sur la sensibilité aux déplacements différentiels d'ossature (générant des cisaillements notamment), sur le comportement à la fatigue et les charges de rupture.

Une classification analogue à celle utilisée pour les écrans de sous-toiture est ici envisagée.

### **4.2. Résistance au vent et au séisme des parements**

Cette partie du programme vise à caractériser le comportement au vent et sous séisme des différents types de parements, ici encore en collaboration avec les fournisseurs et tenant compte des travaux déjà conduits par ces derniers.

Les essais sont envisagés sur plusieurs familles de produits : bardages rapportés en plaques et panneaux, bardages bois et composites, ETICS.

### **4.3. Traitement des points singuliers des façades**

Cette partie du programme vise à caractériser la résistance et l'étanchéité Air, Eau, Vent au niveau des points singuliers identifiés, afin de fiabiliser des prescriptions génériques pour leur traitement.

Pour les bâtiments de grande hauteur, la concomitance vent-pluie est en effet un facteur de risque, notamment pour des valeurs de pression de vent supérieures à 1000 Pa.

Des essais AEV seront donc conduits, avec exposition des pare-pluies, calfeutremments, raccordements dans des situations critiques (sans protection par les parements).