

Façades bois Arbonis : Un ETICS posé en usine

Immeuble de logement Primea à Montfavet

Michel Perrin
Directeur technique ARBONIS
Verosvres, France



1. Contexte

Depuis quelques années, le marché de la façade bois non structurale, dite façade manteau, s'est largement développée en France. La RT 2012 imposant de limiter au maximum les ponts thermiques linéiques dans les ouvrages, a conduit assez naturellement à favoriser la mixité du bois et du béton : une structure en béton auto stable pour les élévations qui garantit avec une technique éprouvée le respect de la plupart des réglementations et un bon prix, et une enveloppe thermique non structurale en ossature bois qui embarque l'isolant, les menuiseries et les parements extérieurs et qui apporte une excellente performance thermique sans ponts thermiques et une étanchéité à l'air maîtrisée.

ARBONIS fait partie des entreprises Françaises très présentes sur ce marché, avec plus de 300 000m² de façades manteau à son actif sur tout type d'ouvrages : Logements, ERP, Bureaux.

Pour autant, si les façades manteaux bois se développent, le revêtement extérieur qui les habille n'est pas toujours en bois. La culture Française ne pousse pas vers un matériau qui change d'aspect dans le temps (effet de grisaillement), quand bien même les industriels ont su développer peu à peu une offre de produits pré grisés. La réglementation incendie au travers de la règle du C+D (Instruction Technique 249) est une autre contrainte qui limite son usage lorsqu'il faut un Euroclasse B ou C.

Dans ce contexte, l'aspect minéral reste une attente forte de la maîtrise d'ouvrage pour les finitions extérieures.

2. Enjeux

Pour ARBONIS, il est donc devenu nécessaire d'intégrer dans son offre une solution constructive répondant à cette double attente :

- Une finition minérale s'inscrivant dans la cohérence des autres solutions constructives de l'entreprise qui tend au plus vers la préfabrication, facteur de limitation des temps de chantier, d'aléas divers et de la réintroduction d'une filière « humide » dans un cycle « sec »
- Un respect de la réglementation incendie au regard de l'IT 249

3. Verrous techniques – incertitudes scientifiques

Dans l'optique de standardisation et de préfabrication, ARBONIS s'est attelé à l'une des complexités des constructions mixtes qui est la différence de tolérances dimensionnelles entre le béton et l'ossature bois ainsi qu'entre le « fait sur site » et « la préfabrication en atelier ». Cela implique le développement et la caractérisation d'une méthode d'enduction de laine de roche.

Le respect de l'IT 249 impose un support d'enduit classé A2, s3, d0, soit une laine de roche. Or, aucun industriel n'a développé à ce jour un avis technique permettant un domaine d'emploi sur ossature bois et jusqu'à R+7 ou 28m (limite pour les logements entre la 3^{ème} et la quatrième famille)

Par ailleurs, le cahier du CSTB 37-29 de 2014 décrit les dispositions relatives aux systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur isolant (ETICS) posés sur les parois extérieures de constructions à ossature en bois, pour l'évaluation de ces systèmes dans le cadre de demandes de Documents Techniques d'Application (DTA) ou d'Avis Techniques (AT). La pose des ETICS sur COB est exclusivement réalisée sur chantier. La préfabrication partielle ou totale, en usine ou en atelier, n'est pas visée dans ce document.

En l'absence de pratique antérieure, quel enduit utiliser ? Quelle mise en œuvre pour obtenir une bonne tenue de cet enduit ? Un collage ou une bonne tenue à l'arrachement des fixations de la laine de roche, la non pénétration d'eau dans l'ETICS dans la mesure où ces enduits sont réputés « relativement imperméables, mais pas étanches, etc...

4. Méthode

ARBONIS s'est engagée dans la mise en œuvre d'un ATEX de niveau A, qui est « l'anti-chambre » de l'Avis Technique. APAVE et CSTB l'accompagnent dans cette démarche

Le risque lié au vent et le risque sismique étant à considérer dans le dimensionnement de bâtiment, ainsi que le poids des menuiseries, nous avons émis l'hypothèse d'une approche calculatoire différente selon les étages du bâtiment.

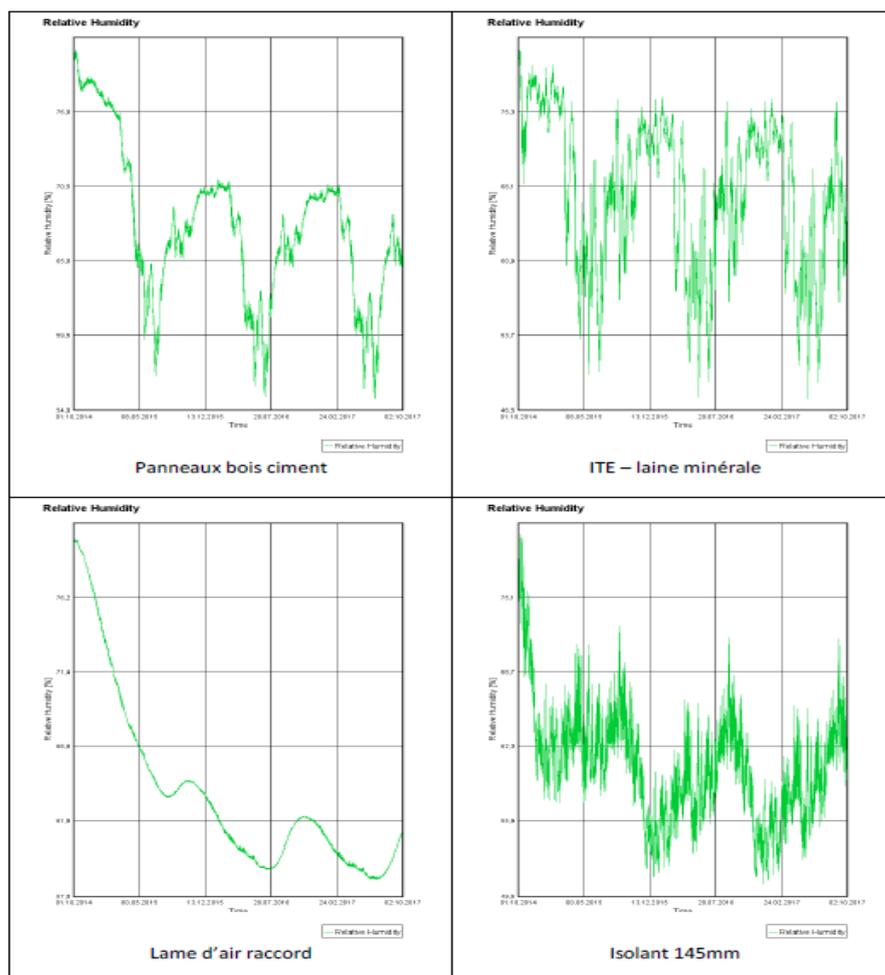
4.1.1. Recherche de solutions techniques pour le choix de la façade

Nous avons initialement défini une façade dont chaque niveau est ancré au nez de dalle via des ferrures de fixation complexe. La ferrure complexe a ensuite été écartée pour imaginer une solution bois. Finalement, la façade suspendue a été complètement écartée pour privilégier la façade empilée sur toute la hauteur

4.1.2. Analyse du comportement hygrométrique d'une section de paroi représentative de l'ensemble d'une façade

Nous avons étudié avec le logiciel WUFI la migration de la vapeur d'eau dans le mur suivant quatre climats Nancy, Marseille, Grenoble et Brest. L'ensemble de la façade comprend un raccord de mur, des jonctions isolant-ossature bois. La position, l'inclinaison et l'exposition de la paroi sont des paramètres choisis arbitrairement et ce, au plus défavorable. La simulation est réalisée sur 3 ans. Nous avons alors relevé l'évolution de la quantité d'eau dans la paroi sur ces 3 premières années :

Nous avons ensuite analysé l'humidité relative dans les composants :



Exemple d'humidité relative relevée dans les composants pour le climat de Brest

Pour les quatre études nous avons constaté que :

- La paroi a globalement tendance à sécher avec le temps et qu'il n'y a donc pas de mise en charge en eau de la paroi.
- On retrouve des augmentations d'humidité relative pendant les périodes hivernales, ce qui est normal. Dans aucune des couches, l'humidité relative ne dépasse 80 %. Le pic d'humidité relative est de 82 % pour l'isolant entre ossature bois. Il n'y pas de risque de condensation à l'intérieur de la paroi.

4.1.3. Recherche de solutions techniques pour le voile travaillant

Initialement un voile de CTBH de 12mm était prévu indifféremment en 2^{ème} et 3^{ème} famille (R+4 et R+7). Cependant l'enduit n'étant pas réputé « étanche », la mise en place d'un panneau bois sur 28m de hauteur n'apparaît pas satisfaisante. En parallèle la problématique de la masse combustible nous a poussé également à chercher des produits permettant d'abaisser la masse combustible réellement mobilisée. Tout en cherchant également à réaliser un « écran protecteur » contre le feu extérieur (C+D).

Nous avons travaillé en « partenariat » avec Siniat (ex Lafarge plâtre), sur une plaque de bois ciment visée par avis technique. Dans le cas des ouvrages de 2^{ème} famille (R+3) le CTBH sera employé. A partir de la 3^{ème} famille, on substitue le panneau bois/ciment de Siniat au CTBH

4.1.4. Recherche de solutions techniques pour le raccord d'enduit sur site

Les murs étant enduit en partie à l'atelier (principe de préfabrication poussée pensée dans le nouveau modèle), le sujet des jonctions et raccords entre les différents murs a été une problématique importante. Tant d'un point de vue méthodologie que de la prise en compte architecturale.

4.1.5. Réalisation d'un mur prototype pour définition du nombre de pivot et pour étude de l'enduit

Pivot d'alignement

Un mur prototype a été réalisé et étudié pour définir le nombre de pivot à mettre par mur afin de permettre la pose du mur à sa place et de reprendre certaines déformations et courbures du mur.



Prototype réalisé sur le parc en 2014

Les résistances mécaniques caractéristiques des différents ancrages utilisés pour fixer les façades bois sur la structure porteuse ont été décrites ainsi que le comportement en situation accidentelle de séisme.

Selon la hauteur du bâtiment, la zone de vent considérée et la position des montants d'ossature sur le bâtiment, les charges que subissent les montants varient et leurs sollicitations aussi.

L'évaluation du cas le plus défavorable vis-à-vis des sollicitations, a été menée sur le cas d'un montant de jambage de menuiserie du rez-de-chaussée d'un bâtiment type R+7, supportant donc les efforts cumulés du poids propre de la hauteur de façade le surplombant ainsi que de la dépression de vent (zone de vent 3, rugosité de terrain II).

4.1.8. Réalisation d'un prototype pour test AEV

Dans le cadre de l'instruction de notre dossier d'ATEX A, il a été demandé la réalisation d'un test AEV : détermination de la perméabilité à l'air, de l'étanchéité à l'eau et de la résistance à la charge due au vent sur un système de façade, selon la norme NF EN 13830. Pour cela, nous avons réalisé un nouveau prototype qui correspond à une hauteur d'étage, la partie haute d'un élément de façade inférieur et la partie basse d'un élément de façade supérieur. Le tout à la jonction de deux éléments de façades adjacents.

Dans ces éléments, nous avons intégré une porte fenêtre avec un seuil PMR, ainsi que la simulation d'une traversée de ferrure permettant l'accroche d'un balcon.

Ce prototype permet ainsi de vérifier toutes les parties les plus contraignantes au regard de l'étanchéité à l'eau et à l'air.



Prototype pour test AEV selon norme NF EN 13830

4.1.9. Chantier expérimental à Montfavet

Nous avons en parallèle de ces travaux de mise au point, lancé le premier chantier en grandeur réel à Montfavet (Avignon). C'est un ensemble d'immeubles de logements de 4 étages avec balcons, rassemblant 36 appartements (2 et 4 pièces), conçus par l'architecte Gallois Dudzik et associés (Paris) pour le compte de Vinci Construction France avec Dumez méditerranée, entreprise générale.

L'usine de production de panneaux ossature bois d'Arbonis, située à Peguilhan (31) a été adaptée afin de lancer la ligne de préfabrication des façades enduites



Ligne de préfabrication des éléments de façade bois Arbonis avec ETICS

Les façades ont été ensuite transportées sur le site de Montfavet et levées sur la structure béton auto stable des immeubles très rapidement



Transport vertical des éléments de façade



Levage des façades bois Arbonis avec Etics



Pose des balcons métalliques

5. Conclusions, résultats et progrès par rapport à l'état de l'art

Les travaux menés ont permis de déterminer les grands principes pour le développement de ce nouveau type de murs suivant le modèle établi. Les cadences de pose sont conformes aux objectifs visés. A ce jour les études menées nous confortent dans l'idée que l'adoption de ce modèle est réalisable. Cependant, la parfaite étanchéité à l'air et à l'eau au travers d'un essai AEV selon la norme 13 830 nécessite encore quelques mises au point qui seront traitées en 2016