

Rénovation en site occupé Du lotissement en bande Tilburg Town Houses (NL)

Alexandre Gump
Gump &Maier GmbH
DE-Binswangen



Rénovation en site occupé Du lotissement en bande Tilburg Town Houses (NL)

Alexandre Gump¹, Sebastian Hernandez-Maetschl²

1. La trame du projet : TES Energy Facade

La rénovation de 8 maisons de ville à Tilburg, aux Pays-Bas, est le fruit d'un transfert de technologie issu du projet TES Energy Facade³ ; soit un programme de recherche en réseau transnational portant sur la construction bois, mené entre 2008 et 2009 par des partenaires finlandais, néerlandais, allemands et norvégiens. L'objectif de ce projet de recherche était de « mettre au point une méthode de rénovation de façade (méthode TES) qui s'applique à un large éventail de d'éléments en ossature bois, utilisés pour améliorer notablement les performances énergétiques de bâtiments en rénovation, et qui puisse être utilisé dans toute l'Europe »⁴.

Gump & Maier GmbH on fait office de partenaire industriel de ce programme de recherche. Nous sommes une entreprise de charpente et de préfabrication bois centrés sur l'habitat de standing, la préfabrication poussée et les opérations locales de rénovation, tout en développant une présence croissante sur tout le marché européen.

Au sein de ce projet de recherche, Gump & Maier GmbH avaient pour mission de faire partager son savoir-faire et son expérience, et d'implémenter la méthode TES dans un projet modèle. L'entreprise veut contribuer à élargir le registre des solutions innovantes qui sont proposées au marché européen, en apportant des solutions qui sont en phase avec les dernières évolutions technologiques, et afin de répondre au besoin criant de rénovation des bâtiments européens. Soit le parc immobilier remontant aux années 50 et 70, très imparfaits en matière de physique du bâtiment et d'efficacité énergétique.

Pour ce qui concerne la démarche d'implémentation de la méthode TES, le principal défi qu'il fallait relever était d'intégrer harmonieusement cette démarche dans les process de l'entreprise, tout en mettant à l'épreuve les atouts de ce système, énumérés dans le projet comme suit :

- « Précision et qualité d'un système constructif écologique,
- qui permet un chiffrage fiable et réduit la part du travail forain,
- limite les nuisances sonores et les désagréments causés aux habitants,
- reste compatible avec une grande variété d'habillages de façade,
- est en mesure d'intégrer des éléments porteurs,
- des équipements techniques CVC et des installations solaires,
- et qui est susceptible d'accompagner des extensions ou interventions futures sur le bâtiment »⁵.

La méthode TES propose un dispositif CAO/FAO qui s'étend de la prise de cotes de l'existant à la fabrication, ce qui demandait à être vérifié dans un cas concret afin de savoir si ce processus pouvait être intégré dans les process de l'entreprise.

2. Le projet Tilburg Town Houses

Le lotissement en bande de maisons de villes Tilburg Town Houses a été réalisé vers le milieu des années 70 avec au total 205 unités. Depuis 2008, les habitations font l'objet d'expertises à cause de leur délabrement et du niveau incroyablement élevé de leur be-

¹ Alexander Gump, ingénieur, directeur de Gump & Maier GmbH

² Architecte diplômé, assistant de direction chez Gump & Maier

³ Pour tout complément d'information, cf. www.tesenergyfacade.com

⁴ Manuel des partenaires de recherche pour TES Energy Facade ; TES EnergyFacade, systèmes constructif pré-fabriqués en bois pour l'optimisation énergétique de l'enveloppe. 2010, page 12.

⁵ Op. cité page 12.

soin d'énergie pour le chauffage, situé entre⁶ 150 et 200 kWh/m²K. C'est le cabinet Kuin & Kuin, basé aux Pays-Bas à Den Bosch, qui a été chargé du projet de rénovation architectural, qui se résume au stade pilote à celle de 8 unités. Gump & Maier GmbH ont fait office de consultant au stade de l'élaboration du projet, et d'exécutant en aval. L'objectif assigné était de ramener les besoins d'énergie de chauffage à moins de 25 kWh/m²K.

Illustration 1 : modélisation⁷

Illustration 2 : Coupe

En ce qui concerne les besoins d'énergie pour le chauffage, les points faibles de ces bâtiments se concentraient sur l'enveloppe dont l'isolation était insuffisante, avec des fenêtres peu isolantes, plusieurs ponts thermiques, une étanchéité à l'air défectueuse et des installations techniques obsolètes.



Illustration 3 : Détail de fenêtre



Illustration 4 : Détail de toit



Illustration 5 : équipement technique

La nouvelle enveloppe de ce projet a été conçue pour améliorer sensiblement le niveau de l'isolation, garantir l'étanchéité à l'air tout en incluant des fenêtres à triple vitrage et en mettant en œuvre un nouveau système de ventilation ainsi que des panneaux solaires installés sur le toit.

3. Planification et préfabrication

A l'automne 2011, c'est-à-dire au moment où ce texte a été remis pour présentation dans le cadre du Forum de Garmisch, les phases de planification et de préfabrication des éléments étaient achevées, mais pas le montage.

3.1. Prise de mesures

Les méthodes proposées dans le cadre de la méthode TES pour prendre les cotes du bâtiment existant sont de trois types : Photogrammétrie, tachéométrie et scanning laser. Toutes mènent à une représentation CAO base 3D destinée à être intégrée dans le process CAO/FAO de production de l'entreprise.

Sur ce projet, l'option choisie a été la tachéométrie qui permettait d'intégrer directement les données sur SEMA (le logiciel CAO/FAO dont l'entreprise est équipée). Il n'a pas été nécessaire d'élaborer un modèle intermédiaire en CAO 3D, car les informations directement importées sur SEMA étaient d'une qualité suffisante. Cette méthode a été choisie pour éviter le recours à une modélisation 3D très complexe de l'ensemble du bâtiment,

⁶ cf. le site des architectes www.kuinkuin.nl

⁷ Op ; cité Kuin & Kuin

qui aurait ralenti la phase de programmation. Dans la mesure où le recours à un spécialiste géomètre s'avère nécessaire pour la prise de cotes, il est préférable qu'il intègre directement les données sur SEMA, afin que cette étape de travail soit en harmonie avec les process internes à l'entreprise. Dans le cadre de ce projet, il n'a pas été possible de mesurer les défauts de planéité du mur extérieur car ces derniers n'étaient pas visibles, relégués qu'ils étaient derrière une seconde peau destinée à être ôtée dans le cadre de la rénovation de l'enveloppe. Mais cet état de fait n'a pas nécessité non plus le recours à une modélisation CAO 3D d'ensemble.

Le positionnement exact des fenêtres a été obtenu par la localisation d'un seul point par baie, et a servi de référence pour des mesures manuelles des dimensions ; de même d'autres points spécifiques ont été situés comme autant de points de référence, par exemple les angles et les niveaux de toiture.

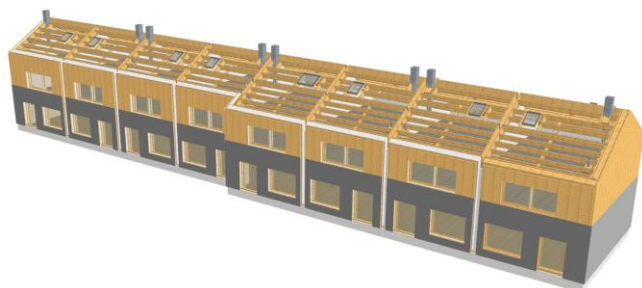


Illustration 6 : modélisation CAO/FAO SEMA

Il est essentiel que le responsable du projet et le bureau d'études se chargent conjointement de surveiller la prise de cotes de façon à détecter les difficultés éventuelles le plus en amont possible et de décider le cas échéant des prises de cotes complémentaires.

3.2. Etude

L'étude a été menée par une équipe composée de tous les spécialistes impliqués dans le projet. Leur collaboration intense est indispensable si l'on veut assurer une mise au point correcte de tous les détails. Cette phase doit relever deux défis principaux : élaborer et valider une base de données commune, et éviter d'interminables réunions techniques. Des modes opératoires de travail en commun sont requis pour coordonner les différents aspects du process constructif.

La phase d'étude s'est révélée extrêmement chronophage pour le responsable du projet, à la suite d'une forte demande de coordination émanant des différents spécialistes impliqués dans les tâches de l'étude.

Le traitement des points singuliers est plus éprouvant en rénovation que dans la construction neuve. La précision est plus impérative encore ici que dans les projets de constructions neuves. La moindre erreur ou imprécision au stade de la mesure ou de la préfabrication des éléments se répercute immédiatement en freinant l'exécution et en grevant le budget.

A telle enseigne que les points de détails se doivent d'être gérés en amont avec une marge de tolérance, de façon à permettre un certain degré d'imprécision des mesures ou de la préfabrication. Mais cette marge de tolérance doit être fixée avec précision, et juste pour compenser les imprécisions de la prise de mesure ou de la fabrication : rien de pire que des plans de détail qui réservent une marge de tolérance résultant d'informations manquantes ou incomplètes.

Voici quelques détails saillants de ce projet :

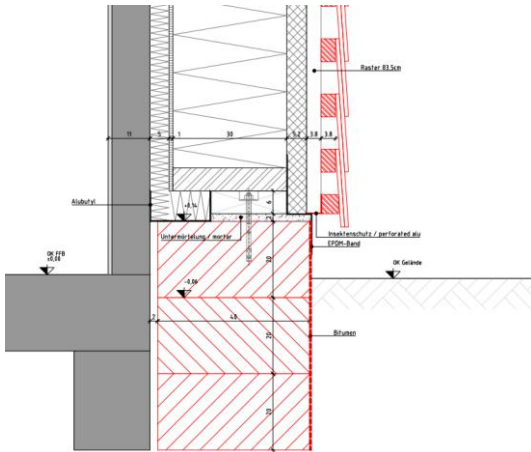


Illustration 7 : Raccord entre panneaux et fondations (coupe)

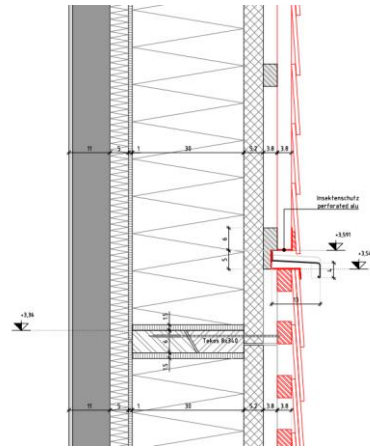


Illustration 8 : Raccord entre panneaux (coupe)

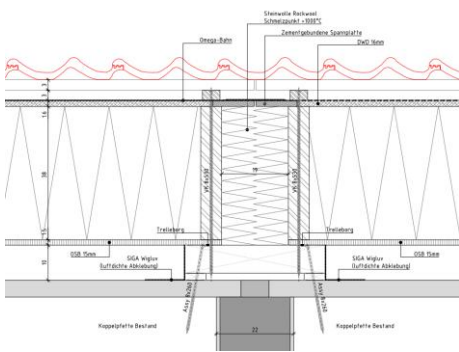


Illustration 9 : Toiture (coupe)

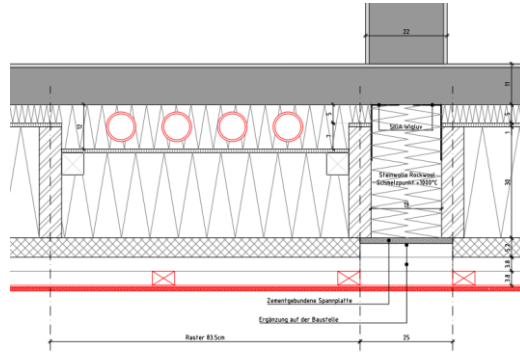


Illustration 10 : Raccord entre panneaux (coupe horizontale)

3.3. Préfabrication

Suite à la phase de modélisation CAO/FAO, les éléments préfabriqués ont été préfabriqués en atelier de la même manière que d'autres éléments de mur ou de toiture.



Illustration 11 : Préfabrication des éléments de mur



Illustration 12 : préfabrication des éléments de toiture

4. Enseignements

Globalement, la méthode TES a pu être implémentée avec succès dans les process de l'entreprise et les lignes de production.

Les attentes fortes vis-à-vis du chef de projet pourraient être jugulées par le recours à des systèmes de partage de fichiers, avec des frais supplémentaires à intégrer dans le modèle de prévision des coûts.

Il est important d'acquérir un savoir-faire quant au cheminement global de l'opération, et de mettre en place une méthode de conception concourante de façon à gagner du temps durant la phase étude tout en garantissant la précision requise. Les trois principales exigences portent sur une base de données commune et fiable, des conférences sur le web (et mieux encore des systèmes de partage d'information sur le web), agrémentés occasionnellement de vrais réunions.

Sur la base de cette expérience, la voie tachéométrique de prise de cotes et la transmission de données directement sur SEMA semblent la méthode la plus efficace et rapide, tant pour la prise de mesure que pour la modélisation CAO/FAO. Cela permet d'obtenir un modèle de travail fiable sans la complexité des modèle CAO 3D de surfaces ou les modèles point par point.

La précision, tant pour les mesures que pour l'étude, se révèle être la clef et le principal défi au regard des pratiques communes de la construction. Tandis que dans une opération de construction courante, une erreur de conception ne porte pas toujours à conséquence, dans le cas d'une rénovation totale de l'enveloppe, elle finit par sauter aux yeux et entraîne des décalages de planning ainsi que des surcoûts.

La phase étude a constitué un vrai défi au regard de celles qui précèdent d'autres opérations de construction neuve, et il conviendrait d'y prévoir une marge supplémentaire de temps et d'efforts en comparaison avec les projets courants. Il s'agit de prendre en compte en amont non seulement tous les aspects qui entrent en ligne de compte dans les projets neufs, mais aussi les impératifs liés à l'intervention sur l'existant. Il faut répondre de façon exhaustive à l'un des principes de base de l'entreprise, à savoir qu'aucun problème ne doit être résolu in situ !

La participation de Gumpp & Maier GmbH au programme de recherche TES Energy Facade lui a permis de s'approprier une technologie innovante qui constitue un avantage compétitif par rapport à ses confrères. Après cette opération, l'entreprise poursuivra par la rénovation d'une école à Gundelfingen (Ecole Peter Schweizer en Bavière), et elle envisage de répondre à d'autres appels d'offre pour d'autres opérations de rénovation énergétique, dès lors qu'elle dispose d'une technologie de rupture qui lui procure un avantage décisif sur ses compétiteurs.

Notes

1. Alexander Gumpp, ingénieur, directeur de Gumpp & Maier GmbH
2. Architecte diplômé, assistant de direction chez Gumpp & Maier
3. Pour tout complément d'information, cf. www.tesenergyfacade.com
4. Manuel des partenaires de recherche pour TES Energy Facade ; TES Energy Facade, systèmes constructif préfabriqué en bois pour l'optimisation énergétique de l'enveloppe. 2010, page 12.
5. Op. cité page 12
6. cf. le site des architectes www.kuinkuin.nl
7. Op ; cité Kuin & Kuin