



Une nouvelle approche industrielle pour la rénovation énergétique des bâtiments

Journée IHF Aquitaine du 29 septembre 2015

Christophe Bello

Directrice Commercial - Syrthea

Christophe@syrthea.com – 06.19.58.11.31

www.syrthea.com

Que fait Syrthea ?



Une courte vidéo vaut mieux qu'un long discours...

http://www.dailymotion.com/video/x2603js_teaser-syrthea_tech

Introduction

Le projet de recherche CRIBA

- Le financement, les objectifs et les partenaires
- La R&D sur le système constructif

La R&D sur les outils logiciels

- Relevé 3D : par scanner laser, par photogrammétrie avec un drone ou par station théodolite
- Calepinage et configuration des panneaux

Retour d'expérience :

- Le projet de rénovation de l'îlot La Pince à Saint-Paul-lès-Dax (40)

Le projet de recherche CRIBA



CRIBA :

Construction et Rénovation Industrialisées Bois Acier

Projet sur 3 ans :

- Porté par la société Syrthea
- Financé par l'ADEME dans le cadre des Investissements d'Avenir (grand emprunt)
- Début : 01/01/2013
- Fin : 01/01/2016



Objectifs :

- Mettre au point un **système constructif** bois/acier multifonctionnel pour la rénovation des façades
- Concevoir les **outils logiciels** adéquats pour la conception de ces rénovations
- Définir les **chaînes logistiques** associées et structurer une filière professionnelle
- **Démontrer** la pertinence du concept (système constructif, outils logiciels et chaînes logistiques) à l'échelle d'un **îlot de bâtiments**
- **Préparer l'exploitation commerciale** du concept à travers la société industrielle et commerciale Syrthea

Le projet de recherche CRIBA



Partenaires	Rôles
 	Coordinateur du projet Recherche sur le système constructif et les outils logiciels
 	RAPSODEE : recherche sur le système constructif, calculs thermiques CGI : recherche sur les outils logiciels de configuration et les chaînes logistiques
	Développement de la plateforme maquette numérique sur internet
	Étude technico-économique de structuration de la filière
 	Développement des outils logiciels de relevé 3D
 	Conception du système constructif
	Démonstrateur La Pince : maître d'ouvrage
 	Démonstrateur La Pince : architectes maîtres d'œuvre

- Des **fixations ou ossatures métalliques** permettant :
 - de créer un nouveau plan de façade parfaitement plan et vertical
 - d'alléger la structure des panneaux de remplissage
- Des **panneaux de remplissage à ossature bois** qui n'ont pas de fonction porteuse, mais doivent supporter leur propre poids et résister aux conditions climatiques (pluie, neige et vent)
 - de **grandes dimensions** (réduction des interfaces et des ponts thermiques)
 - **complets** (niveau élevé de finitions réalisées en atelier)
 - **multifonctionnels** (isolation, menuiseries, revêtement extérieur, étanchéité à l'air, éventuellement passage de fluides)
 - **préfabriqués** à partir de kits prédéfinis (avec les outils logiciels), avec automatisation de la production

Le projet de recherche CRIBA : les outils logiciels



Étape 1 :
modélisation 3D du
bâtiment existant



Plateforme maquette
numérique sur internet



Étape 2 :
calepinage et configuration des
produits sur la plateforme



Étape 4 :
installation rapide des kits
de rénovation



Étape 3 :
édition de la nomenclature des
produits préfabriqués

- Relevé 3D par scanner laser :
 - Étape 1 : produire le nuage de points
 - Matériel : scanner laser 3D sur trépied, logiciel de traitement de nuages de points



Illustration d'un relevé effectué par Life 3D

- **Relevé 3D par scanner laser :**
 - Étape 2 : transformer le nuage de points en une maquette numérique exploitable
 - Nettoyer le nuage de points
 - Interpréter les données pour modéliser le bâtiment
 - Garantir la précision du modèle 3D
 - Ajouter des informations sur la structure, les matériaux... (enrichissement sémantique)

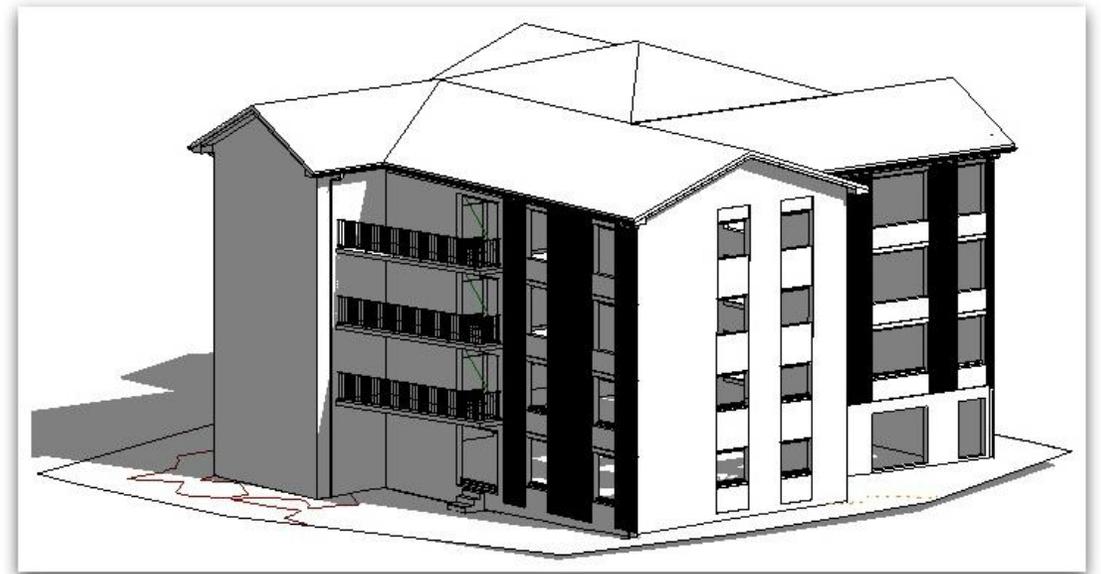
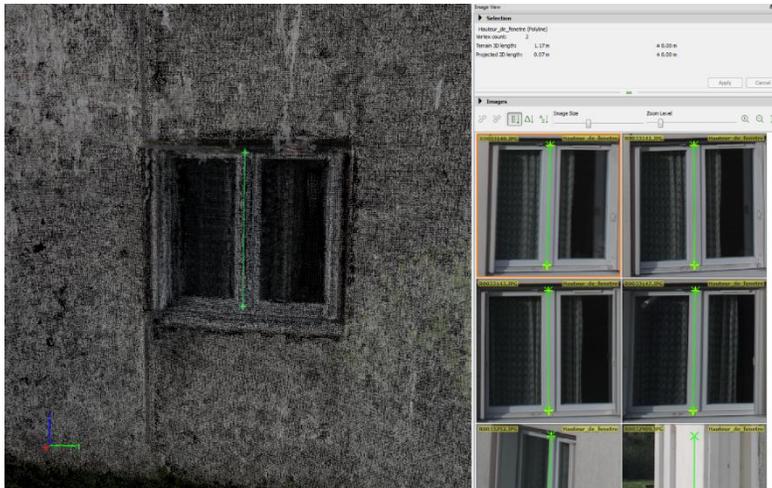


Illustration d'un modèle 3D créé à partir d'un nuage de points

- Relevé 3D par photogrammétrie avec un drone :
 - Étape 1 : produire un ensemble de photographies
 - Matériel : appareil photographique, drone
 - Étape 2 : assembler les photographies pour obtenir une maquette numérique exploitable



Illustrations d'un relevé effectué par Fly-n-Sense

- **Relevé 3D par station théodolite :**
 - Étape 1 : produire le nuage de points
 - Matériel : station théodolite, logiciel de construction bois
 - Étape 2 : transformer le nuage de points en une maquette numérique exploitable
 - Exploiter les relevés directement avec le logiciel Dietrich's afin de réaliser la conception des murs et l'étude structurelle
- ⇒ Permet de produire les fichiers « en langage machine » pour l'usinage des différents éléments du système constructif

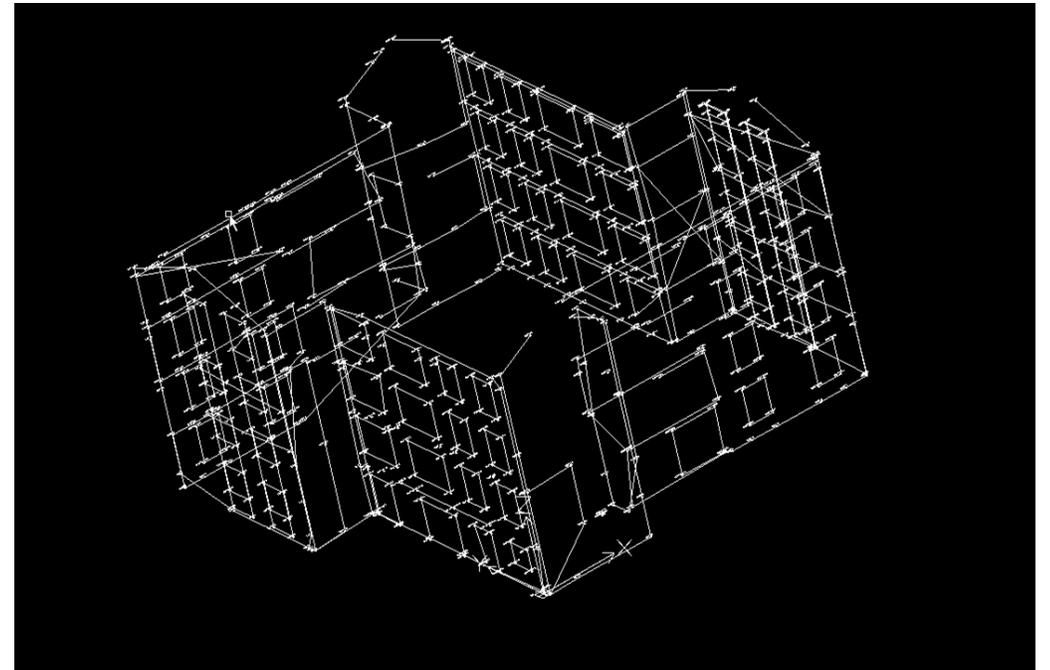


Illustration d'un modèle 3D créé par Dietrich's à partir des relevés réalisés par SYbois avec une station théodolite

Calepinage et configuration des panneaux :

- Aide au **calepinage des panneaux** : détermination des dimensions et de la position des panneaux (horizontaux ou verticaux) sur une façade en fonction des zones d'accroche
- **Comparaison** (version 1) puis **optimisation** (version ultérieure du configurateur) de plusieurs possibilités de calepinage en fonction du **coût global** (fabrication, transport et mise en œuvre des panneaux).
- Édition de la **nomenclature** et des **gammes de montage**
- Calcul du **coût** et du **planning**

- Panneaux préfabriqués Sybois :

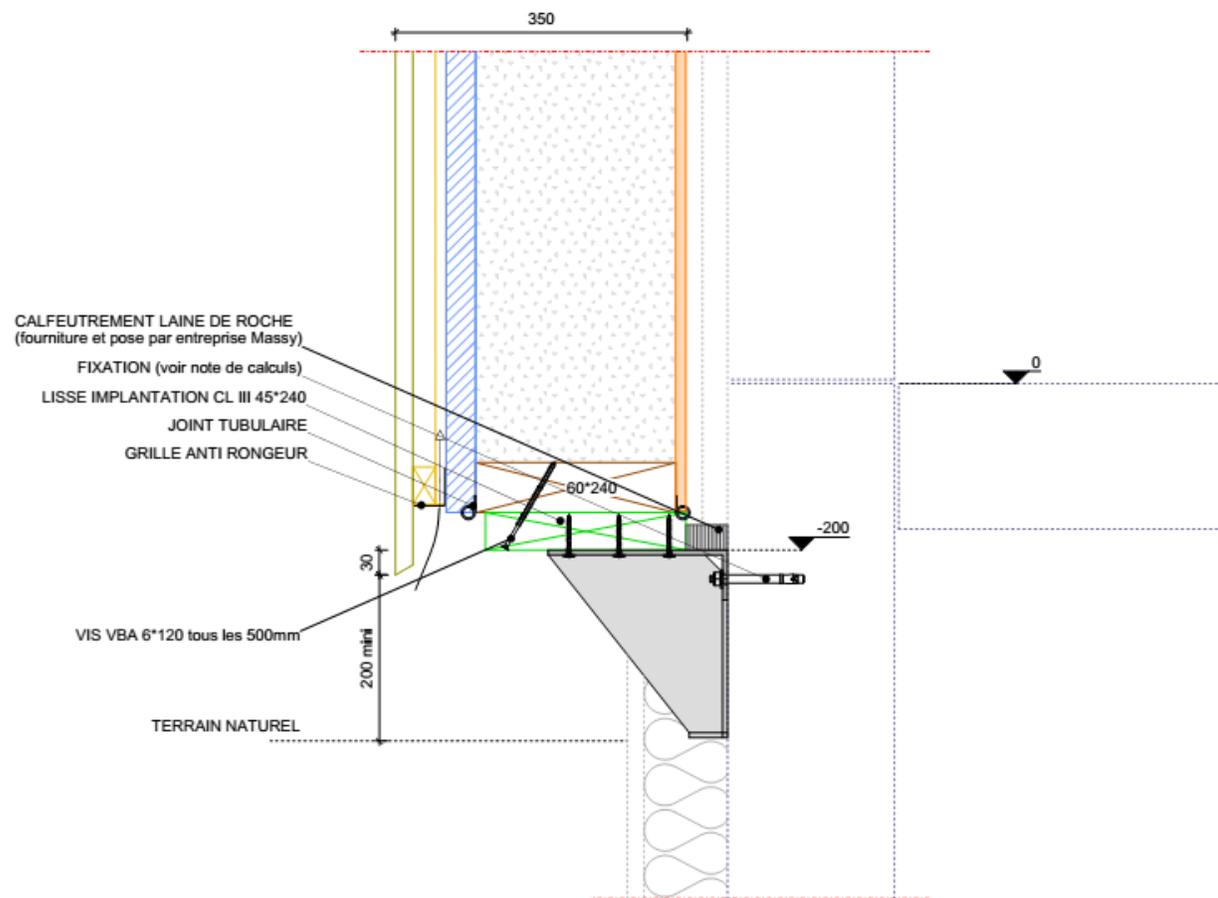
(de l'intérieur vers l'extérieur)

- lame d'air non ventilée (entre le bâtiment existant et le panneau)
- OSB
- ouate de cellulose insufflée entre les montants bois
- panneau de fibres de bois pare-pluie
- lame d'air ventilée
- bardage

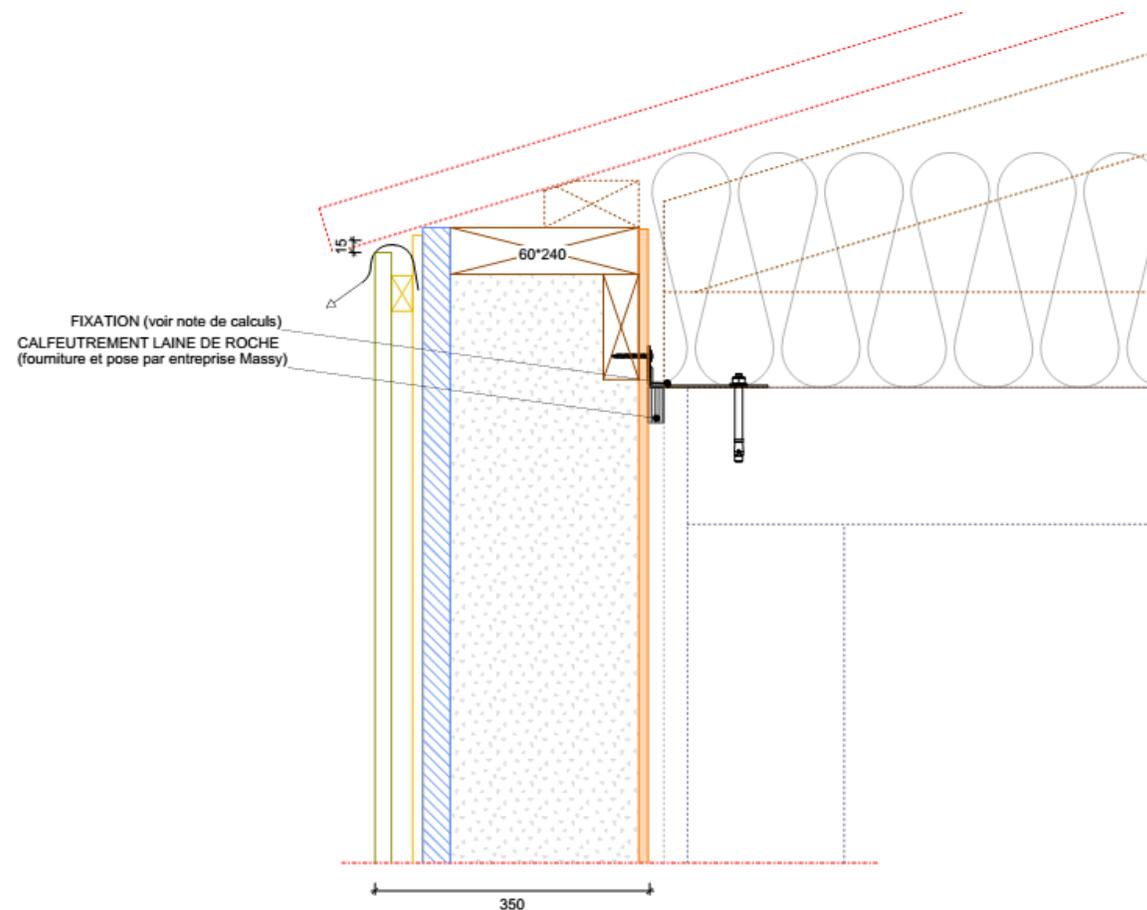
+ menuiseries intégrées (avec précadre, volets...)



Le projet de recherche CRIBA : le système constructif

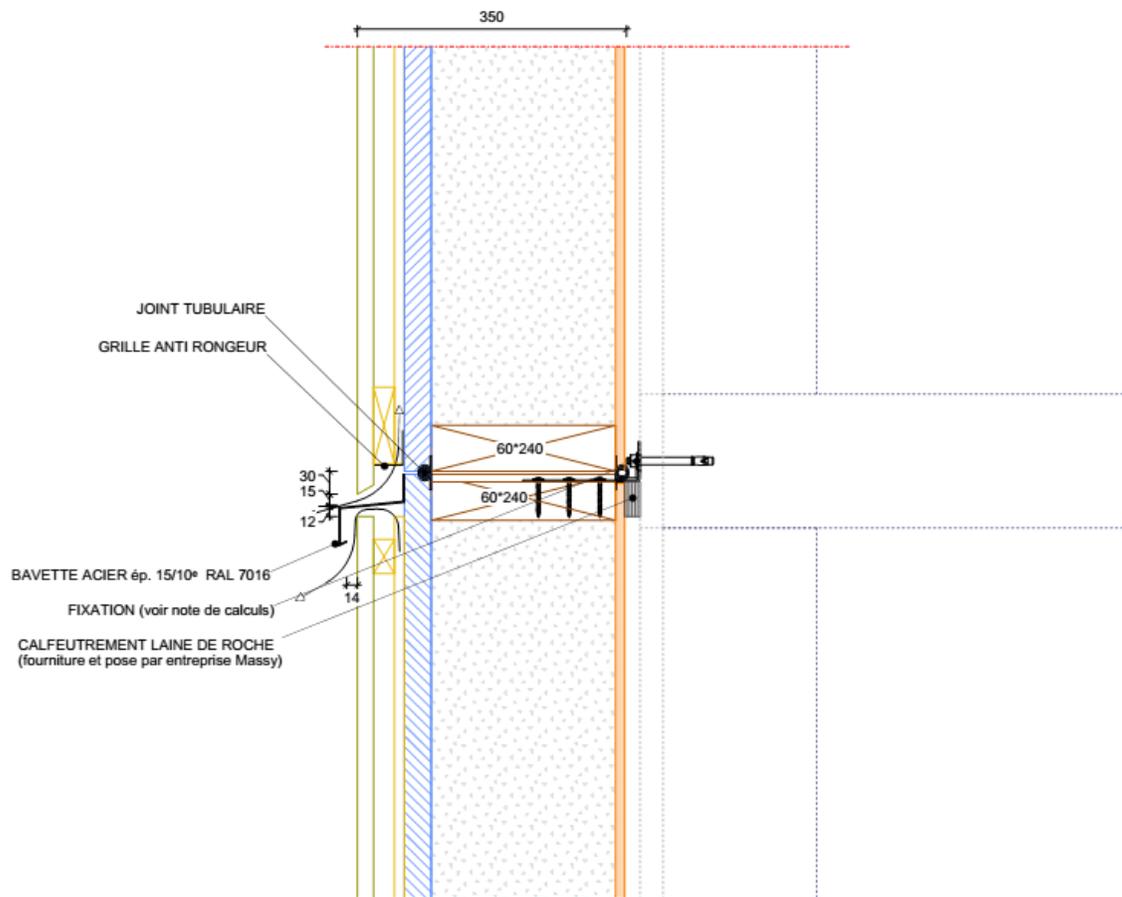


Détail 1 : pied de mur

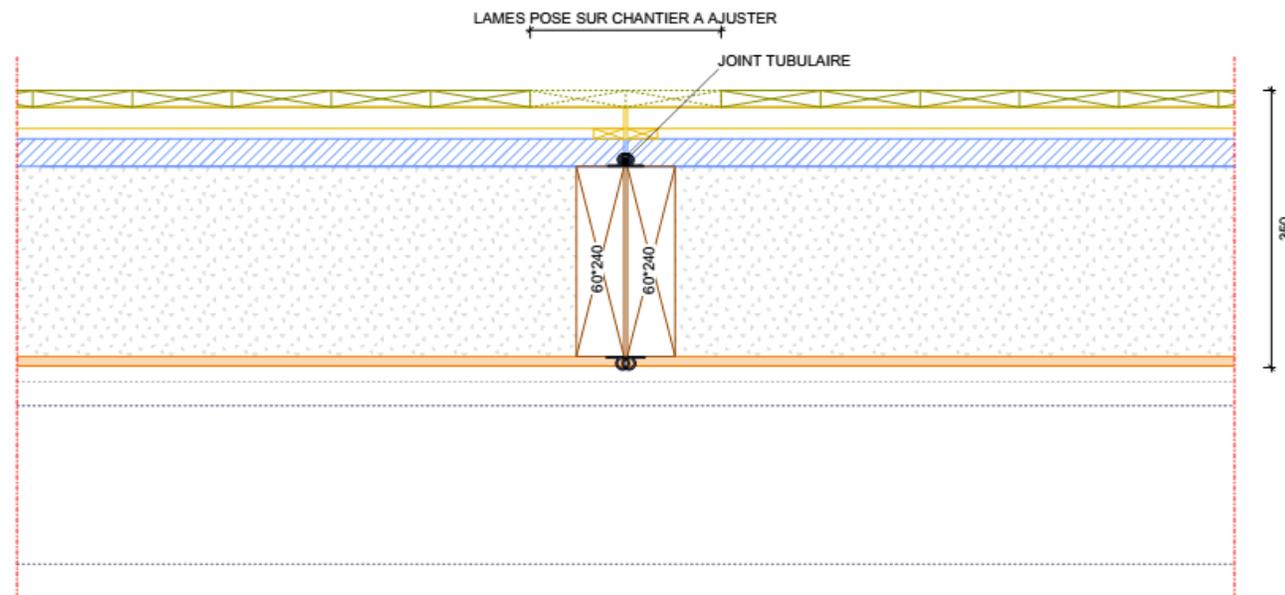


Détail 2 : tête de mur

Le projet de recherche CRIBA : le système constructif

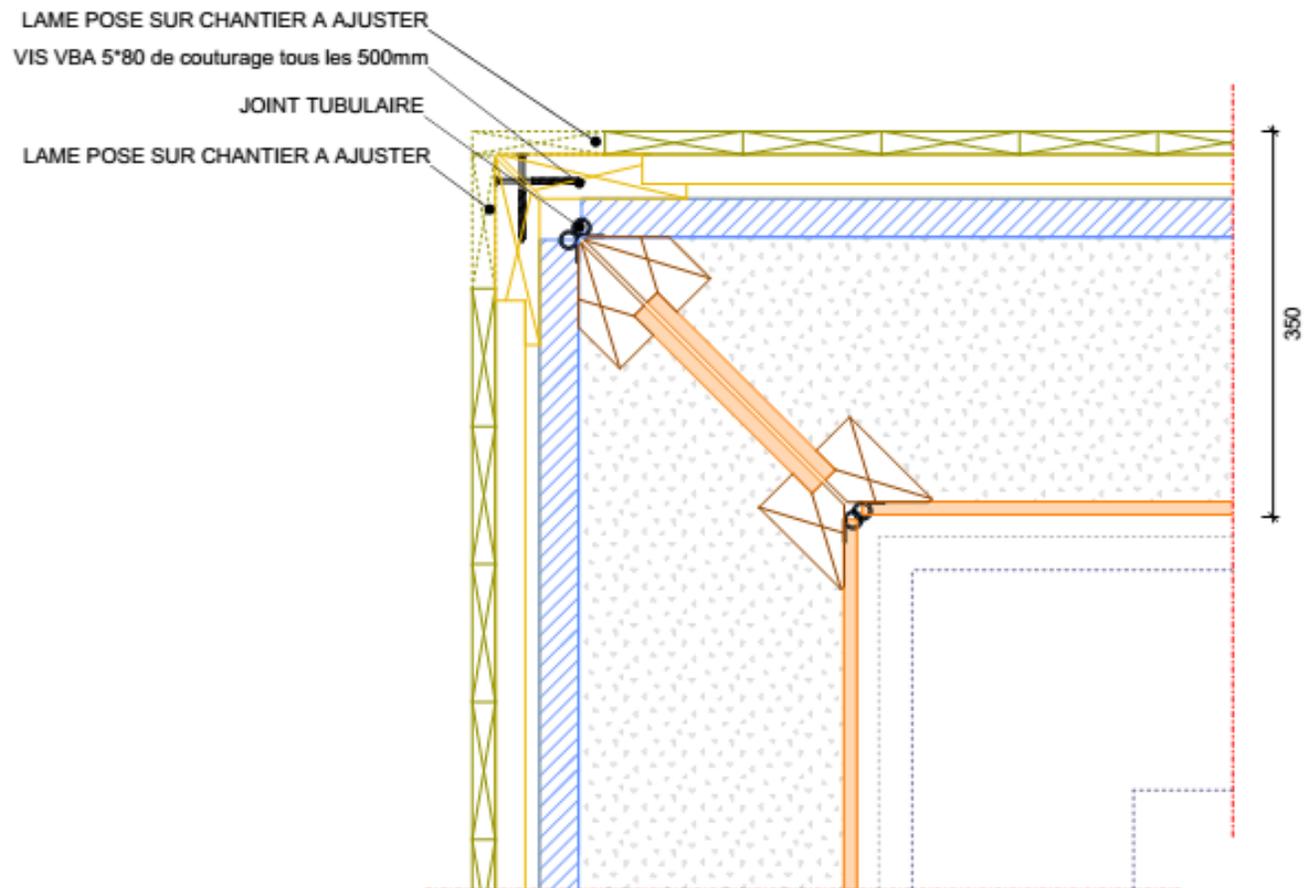


Détail 3 : jonction horizontale

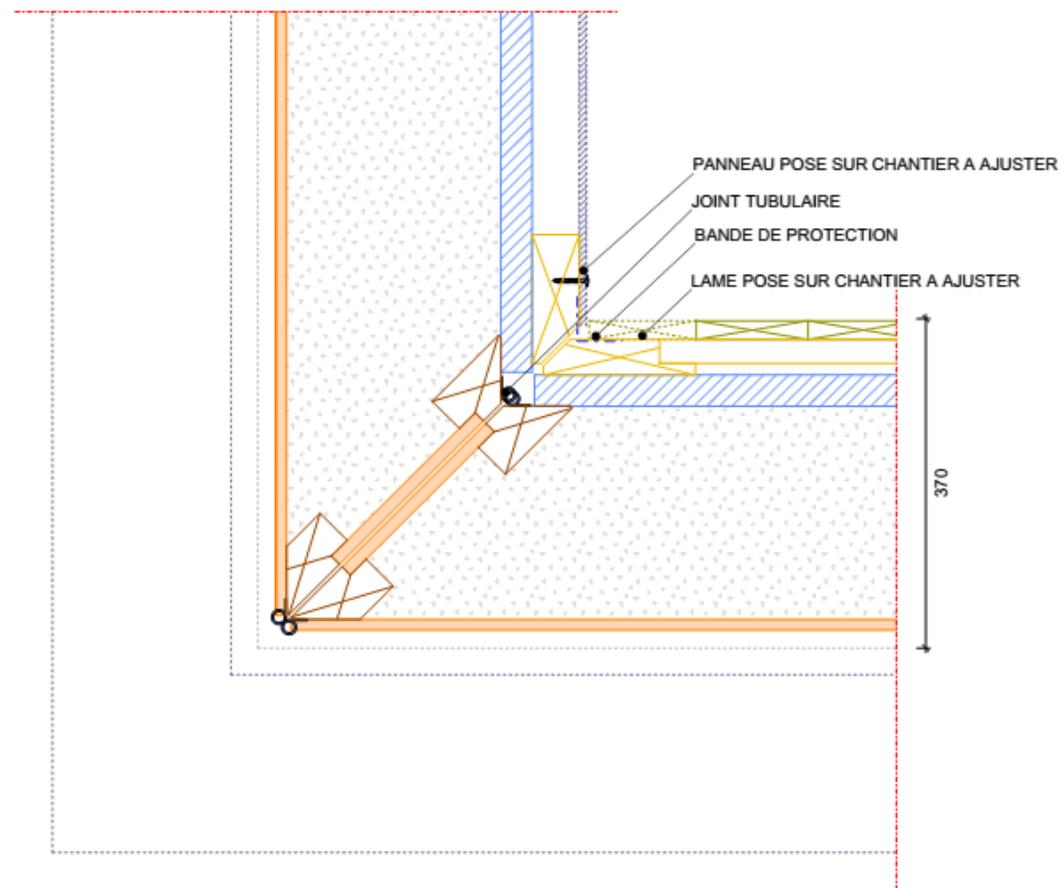


Détail 4 : jonction verticale

Le projet de recherche CRIBA : le système constructif

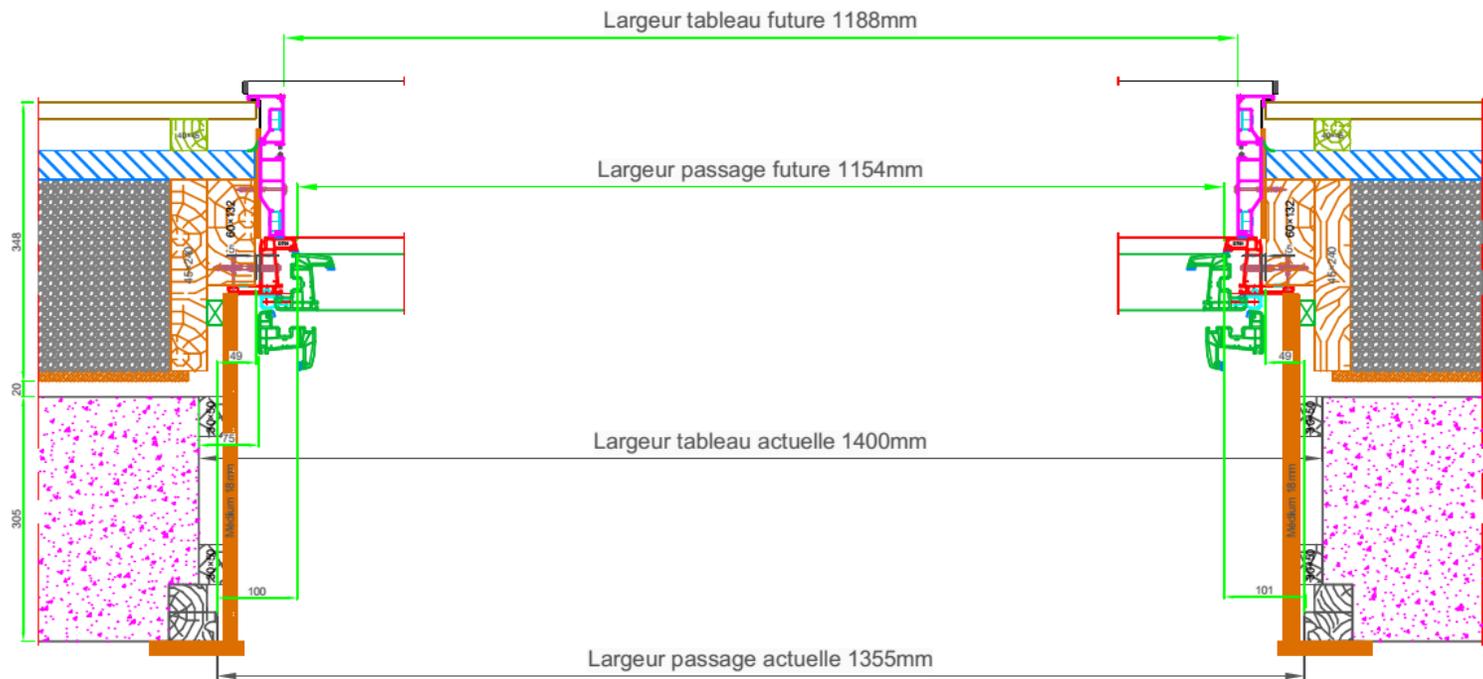


Détail 5 : angle sortant

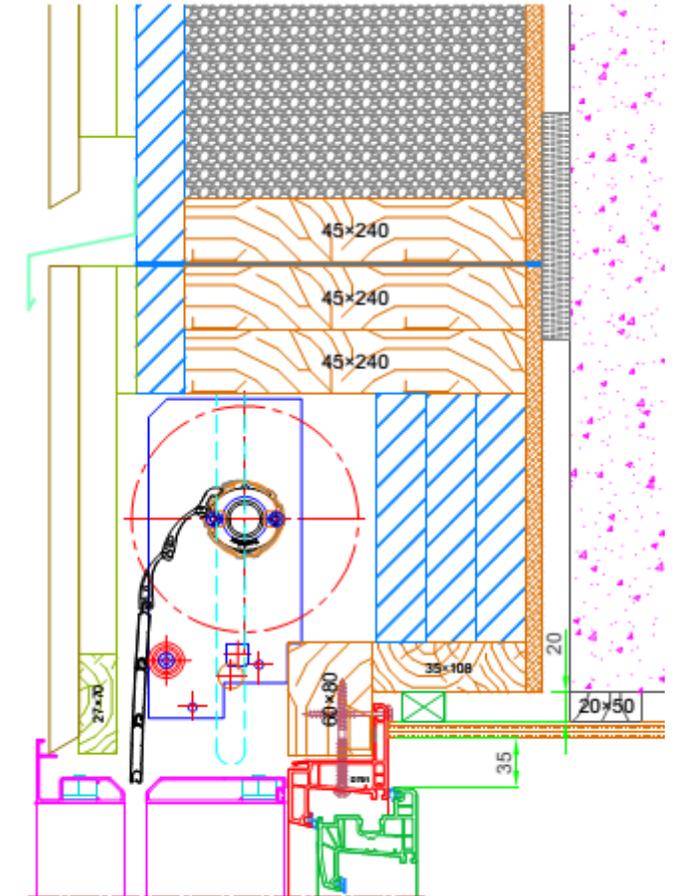


Détail 6 : angle rentrant

Le projet de recherche CRIBA : le système constructif

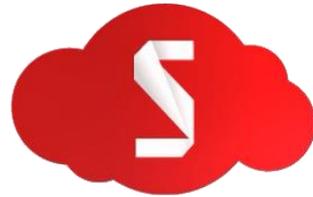


Détail 7 : intégration d'une menuiserie (coupe horizontale)



Détail 8 : intégration d'une menuiserie (coupe verticale)

Fluidifier le processus de conception



- **gestion des contraintes industrielle dans la conception**
- **gestion commune de l'information**
- **pas de double ingénierie**

Réduire le temps de chantier

- **10 fois plus court qu'en technique traditionnelle**
- **200 m² de façades rénovés par 3 personnes en 1 jour**

Qualité supérieure d'exécution

- **très peu d'interface traitées sur chantier**
- **pas de pont thermiques ou de fuite d'air**

Le projet de rénovation de l'îlot La Pince (40)



L'îlot La Pince à Saint-Paul-lès-Dax (40) : état initial

- **La Pince 1 : 216 kWhEP/(m².an)**
 - Isolation : légère des combles seulement
 - Menuiseries : bois simple vitrage
 - Ventilation : naturelle
 - Chauffage et ECS : chaudières gaz individuelles
- **La Pince 2 et 3 : 316 kWhEP/(m².an)**
 - Isolation : légère des murs et planchers
 - Menuiseries : PVC double vitrage
 - Ventilation : collective simple flux
 - Chauffage : convecteurs électriques individuels
 - ECS : chauffe-eau électriques individuels



Le projet de rénovation de l'îlot La Pince (40)



L'îlot La Pince à Saint-Paul-lès-Dax (40) : état projet (25 kWhEP/(m².an))

- **La Pince 1 : environ 34 kWhEP/(m².an)**
 - Isolation : maximale, sauf plancher sur terre-plein
 - Menuiseries : PVC triple vitrage
 - Ventilation : individuelle simple flux Hygro B
 - Chauffage et ECS : chaudières gaz individuelles à condensation

- **La Pince 2 et 3 : environ 43 kWhEP/(m².an)**
 - Isolation : maximale, y compris plancher sur vide sanitaire
 - Menuiseries : PVC triple vitrage
 - Ventilation : collective simple flux Hygro B
 - Chauffage : panneaux rayonnants électriques individuels
 - ECS : pompes à chaleur collectives

+ Panneaux solaires photovoltaïques :
- 12 kWhEP/(m².an)

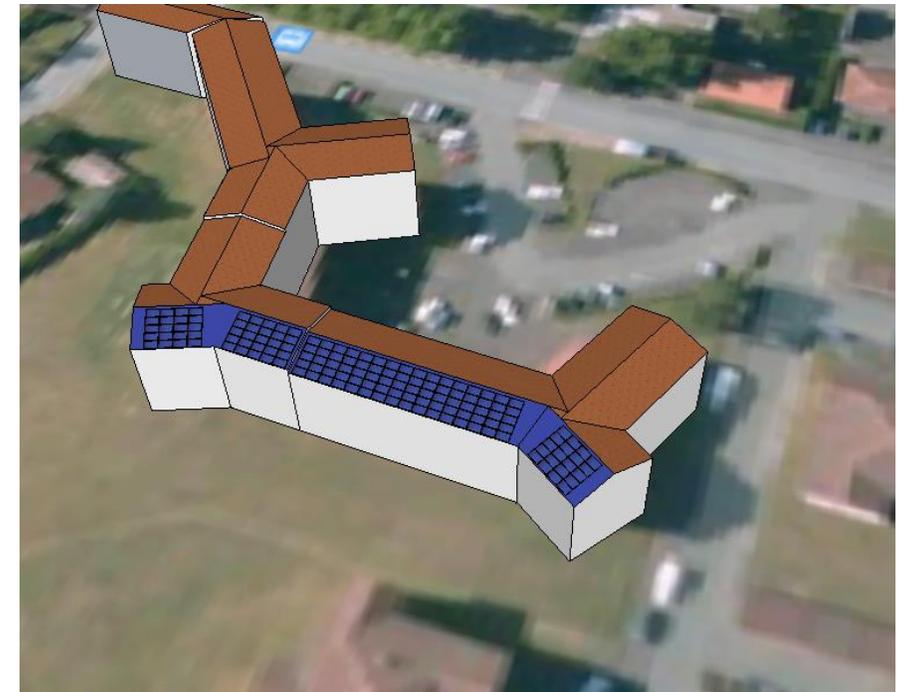


Illustration d'une étude effectuée par Enerlandes

Le projet de rénovation de l'îlot La Pince (40)



L'îlot La Pince à Saint-Paul-lès-Dax (40) : travaux non énergétiques

- **Rénovation complète des 110 logements existants :**
 - Réfection des installations électriques
 - Réfection des pièces humides (cuisine, WC et salles de bain)
 - Réfection des pièces sèches (revêtements de sols, papiers peints et peintures)
 - Création d'un balcon ou d'une terrasse pour chaque logement
 - Création d'un jardin privatif pour les logements en RDC
 - Fermeture des loggias pour La Pince 2-3 (cuisines agrandies)
 - Création d'entrées traversantes pour La Pince 1
- **Construction de 6 logements neufs :**
 - Extension R+2 contre un pignon de La Pince 1

Réalisation des travaux
en site occupé

Durée des travaux : 18 mois
(mai 2015 - septembre 2016)

Le projet de rénovation de l'îlot La Pince (40)



Intervenants	Fonctions	
	Maître d'ouvrage	
	Assistant à Maîtrise d'ouvrage	
	Contrôleur technique	
	Coordinateur SPS	
	Entrepreneur principal	Groupement de conception-réalisation
 	Architectes maîtres d'œuvre	

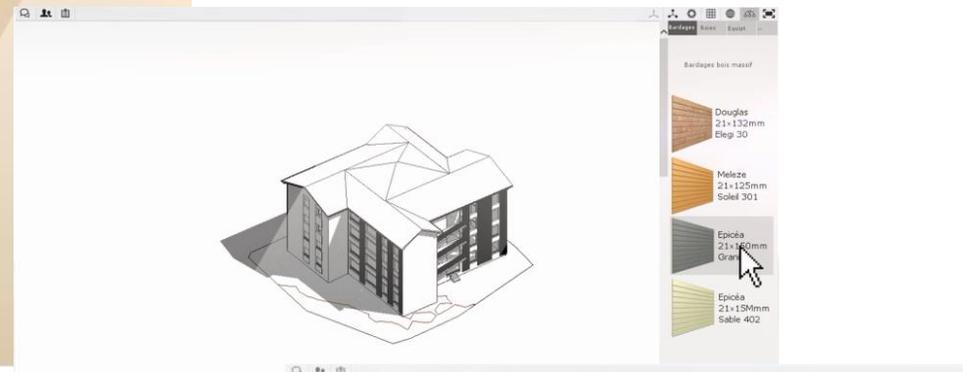
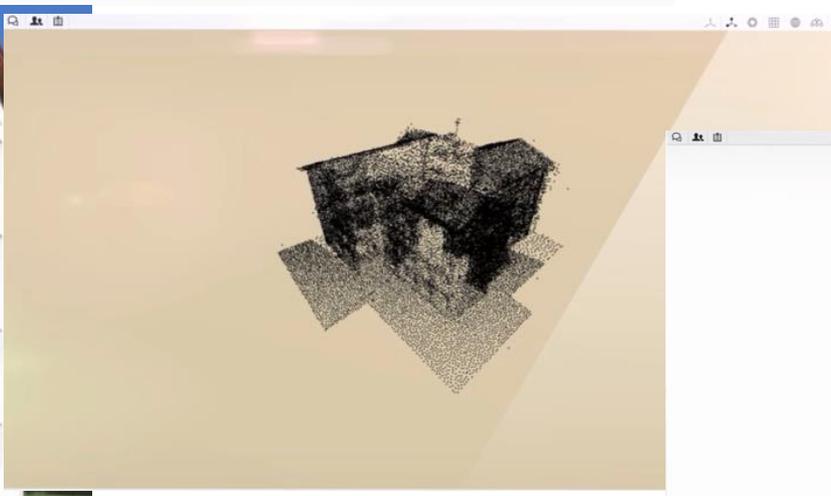
Le projet de rénovation de l'îlot La Pince (40)



Entreprises	Lots
 <p>Lalanne construction Gros oeuvre • Maçonnerie générale</p>	Gros œuvre, maçonnerie, béton armé
  <p>MILLET FABRICANT DE PORTES ET FENÊTRES SUR MESURE</p> <p>SY bois</p>	Enveloppe : façades, menuiseries extérieure, charpentes, couvertures (fourniture)
 <p>MASSY CHARPENTE - COUVERTURE</p>	Enveloppe : façades, menuiseries extérieure, charpentes, couvertures (pose)
 <p>DL AGUAINE CONSTRUCTIONS DE MAISON</p>	Serrurerie
JCB agencement	Menuiserie intérieure bois
 <p>ALLIANCE ISOLATION Isolez aujourd'hui, économisez à vie eco@vie</p>	Isolations vides sanitaires et combles
 <p>BRUNET L'offre multitechnique de proximité</p>	Plomberie, sanitaire, VMC, chauffage, électricité
  <p>Joël LESCA</p> <p>Lapegue Aquitaine Plâtrerie Lesca</p>	Travaux intérieurs (plâtrerie, carrelages, faïences, peintures, revêtements)
 <p>arla bâtiment</p>	Désamiantage

Le projet de rénovation de l'îlot La Pince (40)

- Opération échelle 1
- Isolation des façades 10 fois plus rapide qu'en ITE traditionnelle



Le projet de rénovation de l'îlot La Pince (40)



Le projet architectural : ACTA Architecture et Équilibre Architectes

- La Pince 1 :



Pignons La Pince 1 : enduit sur isolant

Bardage :

- Clins bois FP Bois
- Panneaux fibres-ciment Eternit

- La Pince 2 et 3 :



Le projet de rénovation de l'îlot La Pince (40)



L'îlot La Pince à Saint-Paul-lès-Dax (40) :

- Préparation des travaux de façade :



Décaissement en pied de bâtiment



Repérage et pose de la lisse basse
Isolation du soubassement



Découpe des balcons et des allèges des loggias
Pose des garde-corps de substitution

Le projet de rénovation de l'îlot La Pince (40)



L'îlot La Pince à Saint-Paul-lès-Dax (40) :

- Préparation des travaux de façade :



Découpe des avant-toits

Le projet de rénovation de l'îlot La Pince (40)



L'îlot La Pince à Saint-Paul-lès-Dax (40) :

- Travaux de rénovation des façades :



Préfabrication des panneaux à ossature bois



Livraison des panneaux à ossature bois

Le projet de rénovation de l'îlot La Pince (40)



L'îlot La Pince à Saint-Paul-lès-Dax (40) :

- Travaux de rénovation des façades :



Pose des panneaux à ossature bois



Le projet de rénovation de l'îlot La Pince (40)

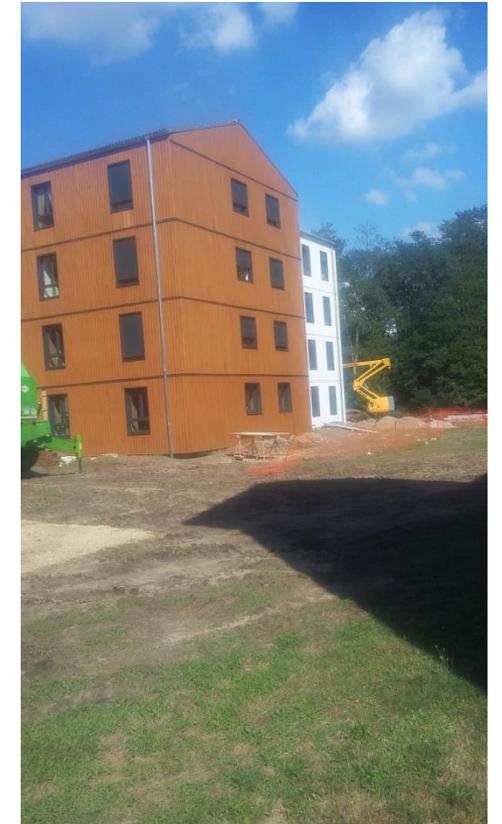


L'îlot La Pince à Saint-Paul-lès-Dax (40) :

- Travaux de rénovation des façades :



Pose des panneaux à ossature bois



Le projet de rénovation de l'îlot La Pince (40)



L'îlot La Pince à Saint-Paul-lès-Dax (40) :

- Pose des tours de balcons :



Pose de la structure métallique



Coulage des dalles en béton



Pose des garde-corps en verre

Le projet de rénovation de l'îlot La Pince (40)



L'îlot La Pince à Saint-Paul-lès-Dax (40) :

- Travaux à l'intérieur des logements :
 - Dépose des menuiseries existantes
 - Réalisation de l'habillage entre le mur existant et la menuiserie intégrée au panneau
 - Branchement électrique des volets roulant



Menuiserie existante et menuiserie
intégrée au panneau



Habillage avant peinture



Habillage terminé



Une nouvelle approche industrielle pour la rénovation énergétique des bâtiments

Journée IHF Aquitaine du 29 septembre 2015

Christophe Bello

Directrice Commercial - Syrthea

Christophe@syrthea.com – 06.19.58.11.31

www.syrthea.com