

# RAPPORT DE STAGE

LI NAN

*"ARCHITECTURE, MODELISATION ET ENVIRONNEMENT" DE L'ENSA NANCY ET DE L'UHP*



*STAGE PROFESSIONNEL DU MASTER DESIGN GLOBAL*  
*DANS LE BUREAU D'ETUDES DE FAÇADES DE VS-A A LILLE,*  
*2011*

# REMERCIEMENTS

Je tiens tout particulièrement à remercier M. Robert-Jan van SANTEN et M. Gontran DUFOUR, les cogérants de VS-A, pour m'avoir permis de me joindre à leur personnel durant 5 mois.

Je remercie également M. Jean-Pierre PERRIN, mon tuteur de stage, pour toutes les informations qu'il m'a apporté, pour les conseils qu'il m'a donné, pour son suivi, sa patience et son intérêt porté sur le travail que j'ai réalisé.

D'autre part, je tire mon chapeau à Matthieu BAQUET et Xianzhe HUANG, pour avoir répondu posément à plusieurs de mes questions techniques concernant la façade et m'avoir aidé dans la réalisation de ma mission.

Je remercie tous les membres de l'équipe pour leur accueil chaleureux, leur gentillesse, leur patience et leur bonne humeur générale. J'ai eu un grand plaisir à travailler au sein de l'agence et cette première véritable expérience m'a été très favorable.

# SOMMAIRE

INTRODUCTON.....	- 4 -
PRESENTATION DE L' AGENCE .....	- 5 -
G é n é r a l.....	- 5 -
Ses Missions.....	- 5 -
Organisation interne.....	- 6 -
Équipe .....	- 7 -
Moyens du bureau.....	- 9 -
PRODUCTIONS PRINCIPALES .....	- 10 -
INTRODUCTION.....	- 10 -
PROJETS REALISES.....	- 11 -
Forum des halles de Paris (29 février 2011-03 mars 2011) .....	- 11 -
Objet de la mission – Limites .....	- 11 -
Pr é s e n t a t i o n d e l a C a n o p é e d u F o r u m d e s h a l l e s .....	- 11 -
R é s u m é.....	- 11 -
Observation des r é u n i o n s d e c o o r d i n a t i o n .....	- 12 -
Apprentissage des connaissances techniques:.....	- 12 -
(Sch é m a d e s s i n é à l a m a i n p a r l e c h e f d e p r o j e t).....	- 12 -
Apprentissage du logiciel Rhinoc é r o s 4.0.....	- 13 -
Découverte d' une mission particulière, la coordination de projet: .....	- 14 -
R é a l i s a t i o n d e s u g g e s t i o n s c o n c e r n a n t l a m e n u i s e r i e e n S k e t c h U p:.....	- 15 -
Concours: Maison de Tencent Binhai à Shenzhen(04 mars 2011-11 mars 2011) .....	- 17 -
DIPAS / Archives de Laon: R é h a b i l i t a t i o n d e s f a ç a d e s (12 avril 2011-20 mai 2011) .....	- 23 -
La p r é s e n t a t i o n d e l' é t a t i n i t i a l d u t e r r a i n e t d e s a b o r d s i n d i q u a n t l e s c o n s t r u c t i o n s , l a v é g é t a t i o n e t l e s é l é m e n t s p a y s a g é s e x i s t a n t s.....	- 23 -
La p r é s e n t a t i o n d u p r o j e t .....	- 23 -
M é t h o d o l o g i e .....	- 25 -
R é a l i s a t i o n d e s é t u d e s e t s u i v i d e s t r a v a u x: .....	- 26 -
Les rendus d' image sur les é l é v a t i o n s d i f f é r e n t e s e n 3 D .....	- 30 -
La maison Louis Vuitton à Beijing, Chine(25 mai 2011-31 mai 2011).....	- 34 -
Choisy-le-Roi: MEDIATHEQUE(05 juillet 2011-29 juillet 2011) .....	- 36 -
Pr é s e n t a t i o n d u p r o j e t .....	- 36 -
EVALUATION PERSONNELLE.....	- 38 -
Mon a p p r é h e n s i o n d u m é t i e r d' a r c h i t e c t e .....	- 38 -
CONCLUSION.....	- 39 -
U n e d i f f i c u l t é q u o t i d i e n n e : l a b a r r i è r e d e l a l a n g u e.....	- 39 -
E n s e i g n e m e n t s t i r é s: .....	- 39 -
B i l a n g l o b a l:.....	- 40 -
BIBLIOGRAPHIE.....	- 41 -
ANNEXES.....	- 42 -
F a b r i c a t i o n d e l a m a q u e t t e d u p r o j e t D I P A S .....	- 42 -
F a b r i c a t i o n d e l a m a q u e t t e d u p r o j e t D I P A S .....	- 43 -
L e s r e n d u s 2 D d u p r o j e t D I P A S .....	- 43 -
L e s r e n d u s 2 D d u p r o j e t D I P A S .....	- 44 -
L e s r e n d u s d' i m a g e d u p r o j e t D I P A S .....	- 45 -

# INTRODUCTION

Dans le cadre de la deuxième année de Master «Architecture, Modélisation et Environnement», j'ai réalisé un stage professionnel de cinq mois (du 1 mars au 30 juillet) au sein de VS-A, bureau d'études de façades qui compte 30 salariés, 3 associés et 2 cogérants.

J'ai choisi d'effectuer mon stage au sein du bureau d'études de façades de VS-A pour plusieurs raisons. J'avais d'abord l'intention de connaître le domaine technique de l'architecture. Ensuite cette expérience professionnelle était pour moi essentielle afin d'apprendre de nouvelles connaissances. Enfin, je souhaitais effectuer un stage correspondant à mon projet professionnel.

Ce stage m'a permis de faire le lien entre mes études actuelles et passées, qui m'ont formée sur la Structure et le Design d'Architecture.

L'intérêt pour moi d'effectuer un stage dans une entreprise telle que VS-A était qu'en tant que société de production, elle m'offrait la possibilité de découvrir un aspect supplémentaire de la modélisation. Mes horaires de stage étaient de 9H à 12H00 et de 14H à 18H. Cependant ces horaires dépendaient des rendez-vous et des réunions de chantier.

Mon stage au quotidien s'est divisé entre le travail à l'agence, les réunions et autres rendez-vous, le tout d'une manière homogène.

Ils m'ont fait fortement confiance puisqu'ils m'ont fourni une clé de l'agence pour que je puisse venir travailler les matins ou après midi quand tout le monde était en déplacement. Ce fut le cas environ une fois par semaine, dans ce cas je m'occupais, en plus de mes projets, du secrétariat.

J'ai particulièrement apprécié l'atmosphère qui était très amicale. Ils m'ont donné du temps pour m'adapter au travail et ils répondaient avec plaisir toujours à mes questions. Il ne m'a fallu que deux semaines pour avoir le sentiment de faire partie de l'agence et me sentir utile. La plupart des ingénieurs sortaient souvent sur les chantier, ou bien participaient aux réunions donc ils étaient très occupés toute la journée.

Ce rapport s'échelonnera sur trois parties. Dans un premier temps, j'établirai une présentation du bureau d'études de façades VS-A. Ensuite, je présenterai mes différentes productions. Enfin, une troisième et dernière partie abordera mon expérience au sein du groupe par rapport à ce que j'ai appris durant les cours.

# PRESENTATION DE L'AGENCE

## **Général**

Le bureau d'études VS-A intervient dans le domaine du bâtiment, et plus particulièrement dans le développement des façades et des couvertures légères formant leurs enveloppes. Lieu où se cristallisent de nombreuses ambitions architecturales, l'enveloppe n'en est pas moins soumise à des contraintes réglementaires et économiques, et doit répondre à des attentes grandissantes en termes de performances. Celles-ci ont généralement trait au confort, aux flux énergétiques et à la sécurité.

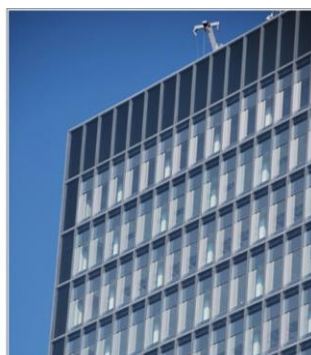
La mise en place de passerelles entre la réflexion architecturale et technique permet de configurer des détails constructifs en cohérence avec les concepts architecturaux, et parfois vice-versa. Cette élaboration se fait à base d'aller-retour et nécessite l'implication de l'ensemble des intervenants, y compris la maîtrise d'ouvrage et le bureau de contrôle. Cela passe parfois par la prescription de produits courants, peu ou pas détournés, ou par l'élaboration de produits spécifiques réalisés sur mesure développés à l'aide d'outils de modélisation numériques appropriés ou de maquettes grandeur.

L'entreprise prescrit en totale indépendance de tout fournisseur ou entrepreneur tout en assurant une très bonne relation avec eux. Pour cela, elle a développé une méthode de description des performances et de représentation graphique basée sur la typologie, les contraintes architecturales et les limites de prestations. Elle autorise aussi les entreprises à venir avec leur propre technologie ou savoir-faire.

Les projets auxquels elle participe ont en commun leur ambition d'avoir une enveloppe qui sort de l'ordinaire. La nature, la taille et la localisation d'une part, la personnalité de l'ensemble des intervenants d'autre part rendent chaque projet unique, et chacune de ses propositions spécifique.



Architecte : DE PORTZAMPARC  
**Hôtel Wagram**  
Paris



Architecte : VS-A  
**ABP Tour**  
Luxembourg



Architecte : VS-A  
**Bibliothèque**  
Pau



Architecte : ZAHA HADID  
**Tour COPLAN**  
Marseille

## **Ses Missions**

L'entreprise peut être contactée par des maîtres d'ouvrages (privés ou publics) et des architectes (cotraitant ou sous-traitant), plus exceptionnellement par des fournisseurs ou des entrepreneurs. Du diagnostic ou du concours jusqu'à la réception des travaux, son intervention se décline sur l'ensemble des phases d'études et de réalisation.

## Organisation interne

Le bureau d'études VS-A assure le traitement de chacun de ses projets par une organisation interne en réseau. L'équipe mise en place est celle jugée la plus pertinente en vue du développement et de la réussite de ce projet et peut varier d'un projet à l'autre.

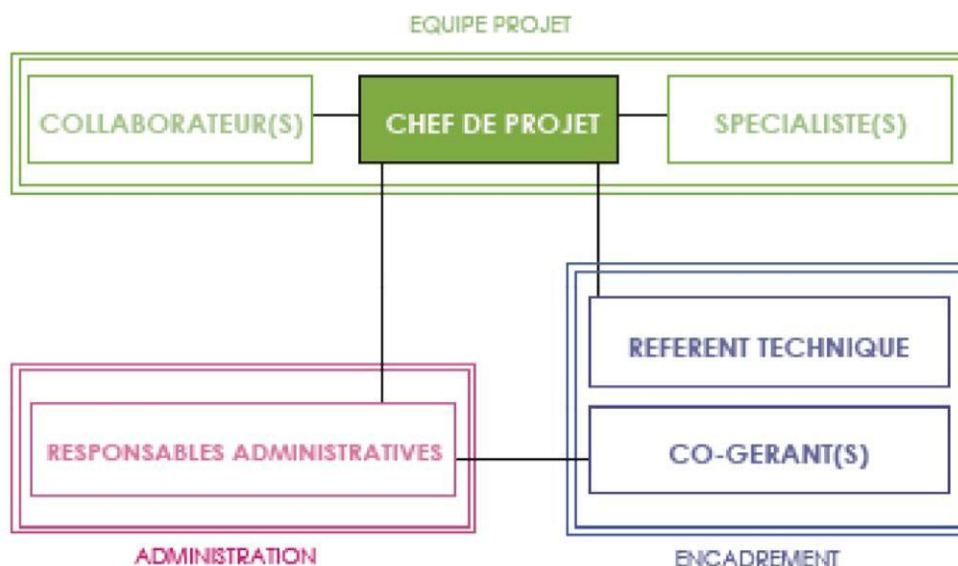
Autour du chef de projet - interlocuteur privilégié du commanditaire et garant de la bonne organisation, de la réalisation et de la qualité du projet – gravitent généralement un des deux architectes associés, un référent technique, un ou plusieurs collaborateurs, plusieurs spécialistes et les responsables administratifs.

Les référents sont chargés d'apporter leur expérience et leur soutien au chef de projet et de valider les rendus avant leur transmission au client.

Désireux en outre de couvrir tous les champs techniques liés à l'enveloppe du bâtiment, VS-A a mis en place plusieurs pôles spécialisés au sein de son organisation. Chaque spécialité se développe grâce aux formations continues et l'expérience acquise par l'ensemble du bureau. Le spécialiste a pour rôle d'apporter son aide et sa connaissance technique au chef de projet qui fait appel à lui de manière ponctuelle en fonction des nécessités du projet.

Toute cette structure en réseau communique en continu avec l'administration chargée à la fois de la gestion et du suivi des projets, de la représentation du bureau auprès des clients ainsi que de la gestion du personnel, des comptes et des ressources financières.

Afin de faciliter la gestion entre ces différents acteurs, le bureau d'études a développé deux outils de gestion intranet, VS-A Project et VS-A Project Manager.



**ORGANIGRAMME D'ORGANISATION INTERNE DE VS-A AUTOUR D'UN PROJET**

## Équipe



**Robert-Jan van SANTEN**  
Architecte d.p.l.g - cogérant

Inscrit au T.A de l'ordre des Architectes du Nord-Pas-de-Calais - N° national 30833  
Création de van SANTEN Bureau d'Études Façades en 1989  
Création de van SANTEN & Associés s.à.r.l en 1999  
Membre de l'AFEX

**Camille DESMARCHELIER**  
Contrat de professionnalisation  
Administration



**Aurore MAYEUR**  
Architecte Diplômé d'Etat

Ecole Nationale Supérieure d'Architecture et  
de Paysage de Lille



**Cécile OVREL**  
Responsable Administrative



**Emilie JOËT**  
Architecte Diplômé d'Etat

Ecole Supérieure des Arts - Saint Luc  
(Belgique)



**Monika LESZCZYNSKA**  
Responsable Administrative



**Goktug GUNEY**  
Architecte DESA

Ecole Spéciale d'Architecture de Paris



**Harold COLOMBA**  
Architecte d.p.l.g. - associé

Ecole Nationale Supérieure d'Architecture et de  
Paysage de Lille



**Alexandra van SANTEN**  
Ingénieur Architecte D.E.P.D.G.  
Ecole Polytechnique de Gdansk



**Julie BART**  
Architecte Diplômé d'Etat

Ecole Nationale Supérieure d'Architecture et de  
Paysage de Lille



**Bérénika DERAM**  
Ingénieur Architecte

Ecole Polytechnique de Cracovie



**Léa RICHERT**  
Architecte Diplômé d'Etat

Ecole Supérieure des Arts - Saint Luc  
(Belgique)



**Nicolas DELPLANQUE**  
Ingénieur Architecte I.C.A.U.C.L.- associé

Inscrit au T.A de l'ordre des Architectes du Nord-  
Pas-de-Calais - N° national 45934.  
Diplômé de la faculté des sciences appliquées  
Université Catholique de Louvain la Neuve (Belgique)



**Marine LE COGUEIC**  
Architecte Diplômé d'Etat

Ecole d'architecture de Versailles



**Gontran DUFOUR**

Architecte d.p.l.g. - cogérant

Inscrit au T.A de l'ordre des Architectes du Nord-Pas-de-Calais -  
N° national 47183  
DUT Génie-Civil option climatique  
Ecole d'Architecture et de Paysage de Lille  
Associé de van SANTEN & Associés s.à.r.l depuis 2002



**Marion BERGERIE**

Architecte Diplômé d'Etat

Ecole Nationale Supérieure d'Architecture et de  
Paysage de Lille



**Lucas BERGERIE**

Etudiant en Architecture

Ecole Nationale Supérieure d'Architecture et de  
Paysage de Lille



**Nathalie SIMONNEAU**

Architecte d.p.l.g. - associée

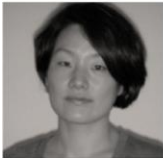
Ecole Nationale Supérieure d'Architecture et de  
Paysage de Lille



**Arnaud MALRAS**

Ingénieur E.N.S.A.M.

Ecole Nationale Supérieure des Arts et Metiers  
+ ESTP



**Naree KIM**

Architecte d.p.l.g.

Diplôme d'architecte d.p.l.g. à l'Ecole Nationale  
Supérieure d'Architecture Paris Val-de-Seine  
Licence en ingénierie architecturale à l'université  
Yonsei à Seoul (Corée du Sud)



**Mathieu MEKERKE**

Ingénieur Centrale

Ecole centrale de Lille.  
Master en conception aéronautique.



**Praditha BEAUFILS**

Architecte d.e - h.m.o.n.p

Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de  
Strasbourg  
Université d'Indonesie



**Mathilde ROSENSTIEHL**

Ingénieur en stage de fin d'études

Institut Catholique des Arts et Métiers à Lille



**Quentin DESPLECHIN**

Architecte Diplômé d'Etat

Ecole Nationale Supérieure d'Architecture et de  
Paysage de Lille



**Emilie DEVELLE**

Spécialiste verre

Master Professionnel à l'Ecole d'Architecture de  
Nancy. Licence Professionnelle à l'Ecole d'Ingénieurs  
en Genie des Matériaux Verre et à la Faculté des  
Sciences de Nancy.



**Thomas DUMEIGE**

Architecte Diplômé d'Etat

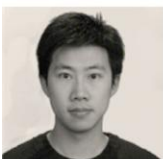
Ecole Nationale Supérieure d'Architecture et de  
Paysage de Lille



**Matthieu BAQUET**

Spécialiste DAO I.C.A.M.

Institut Catholique d'Arts et Metiers.  
Master 2 Desing Global à I.N.S.I.C de Nancy.



**Xianzhe HUANG**

Architecte Diplômé d'Etat

Ecole Nationale Supérieur d'Architecture de Paris Val  
de Seine



**Nan LI**

Stagiaire

Master Design Global  
Spécialité : Architecture, Modélisation,  
Environnement



## Moyens du bureau

### PERSONNEL

16 Architectes (dont 2 cogérants et 2 architectes associés)  
3 Ingénieurs Architectes (dont 1 architecte associé)  
4 Ingénieurs  
3 Dessinateurs industriels  
1 Spécialiste Verre  
3 Assistantes

### LOCAUX

420 m<sup>2</sup> en Centre ville, proche de l'autoroute, des gares SNCF, du métro et de l'aéroport de Lesquin

### INFORMATIQUE

#### **Ordinateurs**

Réseau Ethernet : 3 serveurs (dont 1 serveur FTP) + 30 PC + 3 portables + 2 netbooks

#### **Ecrans**

Ecran de projection et vidéo conférence 52 p

#### **Bureautiques**

Windows XP Pro  
Office 2007 (Word - Excel - Outlook - Powerpoint - Publisher,...)  
MS Project 2002

#### **Logiciels Graphiques**

Pack Adobe CS3 (Photoshop, Illustrator, Indesign, Acrobat,...)  
Imago

#### **Logiciels CAO / DAO**

Autocad 2012; Autocad Lt 2009 (DAO)  
Revit Structure 2012  
Rhinocéros 4  
Atlantis; Bongo

#### **Logiciels Spécifiques**

Robot 2010 (calcul de structures)  
Cosmoworks  
Solidworks (Solidworks simulation, Floworks, Module HUAC)  
Forten 32 (toile tendue)  
Bisco - Trisco et Radcon en 2 D et 3 D (calculs de transfert de chaleur, coefficient U, températures superficielles)  
Pléiades et Comfie (calcul d'apport énergétique, déperdition, confort)  
Vitrages Décisions V4.04  
WIS  
Ecotect (Calculs d'Economie d'éclairage artificiel)

#### **Imprimantes**

2 - imprimantes Laser A3 couleurs - 2 imprimantes Laser A3 noir & blanc

### DIVERS

Caméra infra-rouge,  
Télémètre,  
Mesure laser épaisseur vitrages,  
pied à coulisse, comparateur,...

# PRODUCTIONS PRINCIPALES

## INTRODUCTION

Après un entretien fin février, j'ai été engagé par M. VanSANTAN. Je me suis ainsi confrontée très rapidement à la réalité du métier, où chaque choix guidé par différents éléments (programme, technique, réglementation...), influe sur le projet. Il revient à l'architecte maître d'œuvre de concilier concept, et réalité réglementaire et technique afin de produire un projet architectural de qualité...

Un des objectifs principaux de mon stage était de comprendre et d'assimiler les différentes étapes d'un projet. Chaque phase est une étape clé dans son évolution et possède un sigle.

### **ESQ = études d'esquisse (éch. 1/200)**

C'est l'étape où l'on propose un plan d'ensemble du projet avec les éléments majeurs du programme.

#### **Etudes d'Avant projet**

- APS = Avant Projet Sommaire (éch. 1/200)

On donne plus de détails et de précisions au projet sur sa volumétrie, et le découpage des tranches des travaux.

- APD = Avant Projet Détaillé (éch. 1/100)

L'APD débouche sur la réalisation du permis de construire

#### **PRO = Etude de projet**

- Plans – Coupes – Façades (éch. 1/50)

- Détails de constructions (éch. du 1/20 au 1/10)

- Plan d'électricité

#### **DCE = Dossier de Consultation des Entreprises**

Ce sont des dossiers construits par les entreprises qui répondent à l'appel d'offre, et ils contiennent les pièces nécessaires pour la consultation.

#### **Chantier**

- DET = Direction-Exécution-Travaux

L'architecte doit vérifier que les documents d'exécution et les ouvrages en cours de réalisation respectent les dispositions des études effectuées. Il doit aussi vérifier la conformité des documents donnés par les entreprises et les règles à suivre.

- Mission de visa des plans faits par les entreprises

- Etude d'exécution => mission complémentaire

Ex : plans structure (plan béton, plan charpente...)

Exécution des fluides (électricité, plomberie, gaz...)

#### **Phase Final de Chantier**

- Assistance aux opérations de réception = AOR

- Aide à la maîtrise d'ouvrage

- Réception du bâtiment, voir les défauts → détails, finitions

#### **Dossier des ouvrages exécutés**

- Récolte des documents de toutes les entreprises

- Dossier donné à la maîtrise d'ouvrage et au contrôleur technique

## PROJETS REALISES

### *Forum des halles de Paris (29 février 2011-03 mars 2011)*

#### **Objet de la mission – Limites**

La présente mission comprend l'analyse des menuiseries et des vitrages sur la partie canopée (centrale) du projet de rénovation du site du Forum des Halles. Cette analyse est faite dans le cadre d'une mission qui nous est confiée par Bernard VIRY. Elle est destinée à faciliter l'approche technique du projet afin de permettre à des entreprises spécialisées de chiffrer la réalisation des travaux envisagés.

#### **Présentation de la Canopée du Forum des halles**

- Au coeur de Paris, une forme vivante naît du sol.
- Elle est calme, légère, fluide.
- Sa figure est le symbole d'une nouvelle échelle de sol pour Paris et la Région.
- C'est la vitalité de ce sol à l'échelle d'une métropole qui permet de voir des continuités là où l'on voyait des discontinuités.
- Une culture urbaine sans segmentation est inaugurée. Dans l'art du jardin, la canopée désigne tout autant le volume supérieur des arbres qu'un cadre naturel qu'elle constitue pour l'Homme.
- Le Parc est agrandi par un abri à la dimension du site.
- Le projet se concrétise en une canopée architecturale qui poursuit celle des arbres et de leur valeur d'usage public : se mettre à couvert de la chaleur ou des intempéries.
- Le Parc est prolongé visuellement jusqu'à la rue Lescot.
- Sa nature pénètre dans le patio, épouse le fond de ses reliefs. D'en bas, dès la sortie à l'air libre depuis la gare ou le forum commercial, les circulations sont orientées: le public est invité à monter vers la perspective du Parc, de la Bourse du commerce et de l'Eglise Saint-Eustache.



#### **Résumé**

Le projet comporte à ce jour plusieurs questions auxquelles il ne nous est pas possible de répondre à l'instant présent.

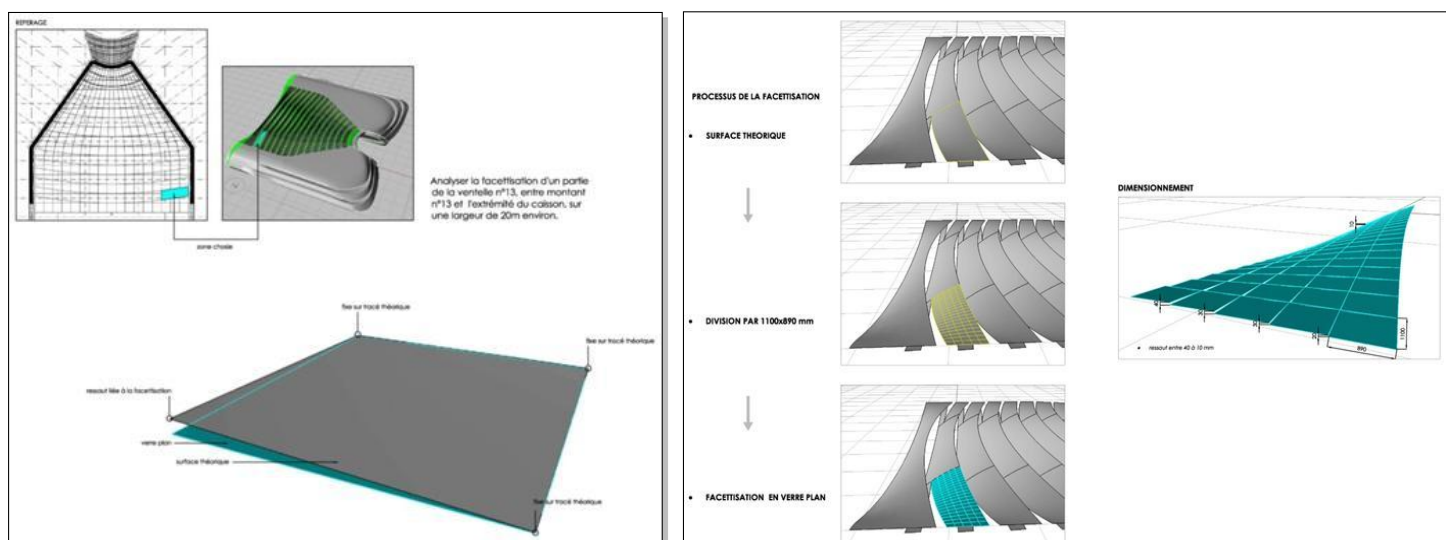
- possibilité de fabrication des vitrages par un intervenant miroitier unique non encore avérée,
- quelle répétitivité pour les vitrages composés? Il se pourrait que chaque verre soit différent dans ses dimensions, dans sa composition ...

- menuiseries et ossature secondaire optimisables et sans challenge technique insurmontable, mais ouvrages et très peu répétitifs.
- principe de mise en œuvre non encore étudié, à faire en interface avec l'équipe structure, chiffrage non possible mais coût de l'ensemble 'couteaux + menuiseries + vitrages' évalué compris entre 2,5 et 4.000 € HT/m<sup>2</sup>, sans commune mesure avec une verrière classique.

### Observation des réunions de coordination

La mission de coordination ayant été confiée à VS-A, j'ai pu participer à ces réunions. Elles m'ont permis de mieux comprendre le projet dans sa globalité. Elles sont très importantes pour l'opération car elles permettent de vérifier que les différents acteurs avancent au même rythme, respectent le programme, incluent les éléments graphiques communs (les matériaux de la canopée, les différentes altimétries...).

On s'assure également que les menuiseries se conforment aux normes en vigueur (le ressaut à la facettisation, le dimensionnement de verrière et la visualisation de l'inclinaison). Il s'agissait d'être le plus précis possible afin que les services instructeurs comprennent au mieux le projet et accordent le PC dans les temps définis par la maîtrise d'ouvrage.

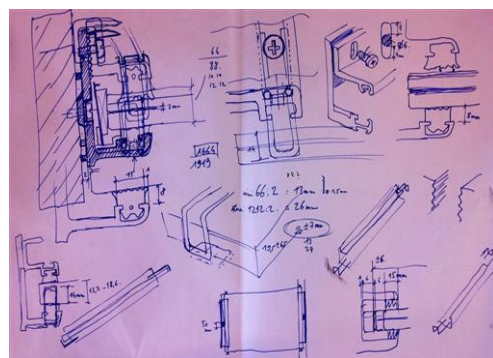


(Processus de facettisation réalisé à l'aide du logiciel Rhinocéros)

En affinant l'analyse jusqu'au vitrage: le ressaut lié à la facettisation est de 40mm maximum (plus ou moins, nous n'avons pas pu tout analyser). Rien de catastrophique, mais les couteaux (tous différents) doivent être convenablement dimensionnés (par la géométrie d'avantage que par la statique).

### Apprentissage des connaissances techniques:

Ce fut le premier projet de l'agence sur lequel j'ai travaillé. N'ayant aucune connaissance technique sur les façades, le chef de projet m'a montré la théorie sur les détails de construction par des dessins et des schémas faits à la main (photo ci-contre). Dès que j'avais des questions, soit je leur demandais, soit je consultais les données dans la bibliothèque du bureau. Dès le début, il était difficile de distinguer les fonctions des composants et difficile de suivre le rythme de mes collègues; cependant j'ai su peu à peu saisir les points essentiels par rapport aux analyses du projet et la pratique de la réalisation 3D.



(Schéma dessiné à la main par le chef de projet)

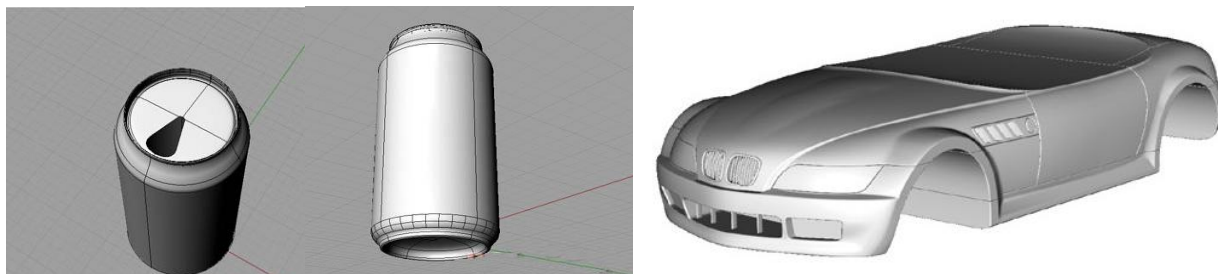
## **Apprentissage du logiciel Rhinocéros 4.0**

Dans l'agence, tous les rendus 3D sont réalisés sous Rhinocéros 4, un logiciel que je ne maîtrisais pas. Un collègue chinois m'a donc appris à m'en servir.

**Description du logiciel Rhinocéros :** (Source : <http://www.fr.rhino3d.com/?language=fr>)

*« À partir d'une esquisse, d'un dessin, d'un modèle physique, de données scannées ou tout simplement d'une idée, Rhino met à votre disposition les outils nécessaires pour modéliser et documenter avec précision vos concepts afin de réaliser un rendu, une animation, un avant-projet, un prototype, une analyse et de fabriquer ou construire le modèle. »*

Premièrement, j'ai appris à utiliser les différents outils en m'entraînant tout d'abord sur des petites formes telles que des cubes, sphères, pyramides, et d'autres formes géométriques. Ensuite, j'ai commencé à faire des objets un peu plus détaillés (cannettes) et par la suite des objets de plus grandes tailles et plus complexes (voitures). Je me suis entraînée à l'utilisation du logiciel pendant une journée entière. J'ai ainsi familiarisé avec le logiciel et j'ai commencé à travailler sur le projet « Forum des halles de Paris ».



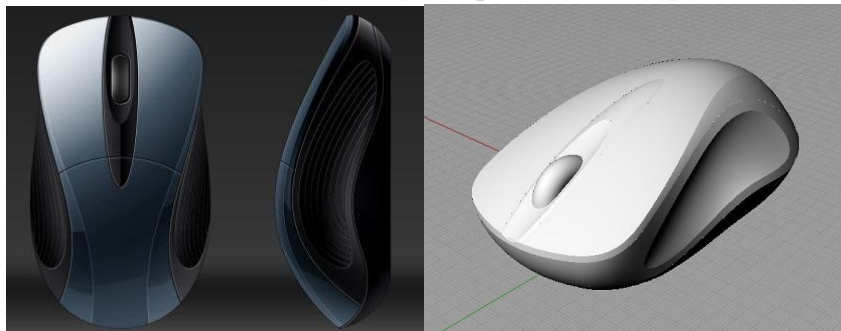
*« Rhino peut créer, modifier, analyser, documenter, rendre, animer et traduire des courbes, des surfaces et des solides NURBS sans limite de complexité de degré ni de taille. Rhino peut aussi travailler avec des maillages et des nuages de points. Rhino offre :*

*-Une modélisation de forme libre 3D sans contrainte. Modélisez avec précision toutes les formes que vous pouvez imaginer. »*



Le logo ci-contre du logiciel montre qu'il est possible de réaliser toutes sortes de courbes et de formes simples ou complexes. En effet, après l'utilisation de ce logiciel, j'en ai conclu que les possibilités que le logiciel Rhinocéros offre sont beaucoup plus nombreuses que le logiciel SketchUp que j'ai utilisé avant (en matière de modélisation, maniabilité).

*« Précision extrême. Réalisez des dessins, des prototypes, des études, des analyses, des documents et des objets réels de toute taille, peu importe qu'ils soient très petits ou très grands. »*



*(Le souris que j'ai réalisé en Rhinocéros par référence d'une image sur Internet)*

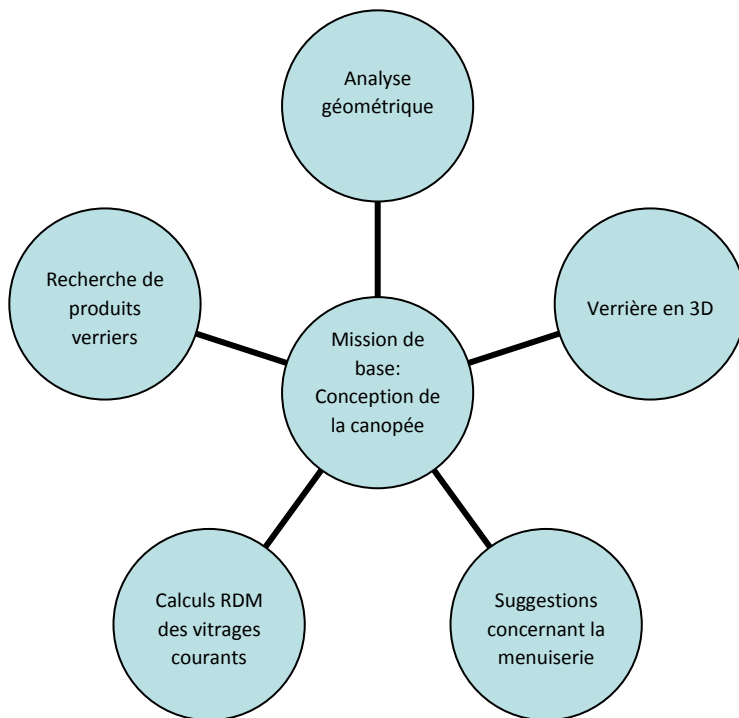
Ce logiciel permet de reproduire un objet réel dans les moindres détails grâce à la multitude d'outils qui aident à la réalisation de n'importe quelle courbe et détail : l'outil extruder , limiter, loft, revole,....

« *Compatibilité Échangez vos fichiers avec les autres logiciels de conception, de dessin, de FAO, d'ingénierie, d'analyse, de rendu, d'animation et d'illustration.* »

Cela est très utile aux architectes, notamment avec AutoCAD, qui est un logiciel de dessin 2D très souvent utilisé.

### ***Découverte d'une mission particulière, la coordination de projet:***

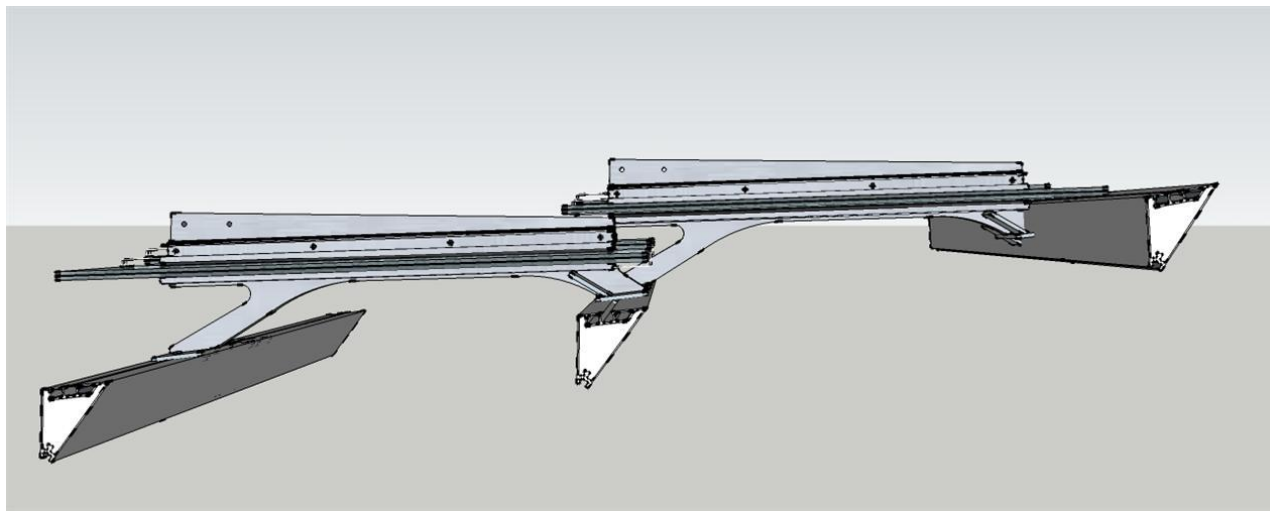
Ce projet « Forum des halles de Paris » est très complexe: il est non seulement très important de par sa taille mais il contient également de nouvelles méthodes de constructions. C'est Robert-Jan VanSanten qui assume cette mission. Il a organisé une équipe incluant 2 ingénieurs pour les calculs thermiques des inclinaisons, un architecte pour les présentations de la géométrie et un spécialiste du verre pour la recherche de produit pour réaliser les verres feuilletés. Elle m'a permis également de découvrir qu'autour des missions de base définies par la loi MOP peuvent se créer des missions particulières mises en place selon le besoin du projet. Par exemple, j'ai reçu la mission de réaliser la verrière en 3D qui n'était qu'une mission particulière parmi beaucoup d'autres. Elles tournaient toutes autour d'une même mission de base (qui était la conception de la canopée).



*(Schéma de l'organisation des missions)*

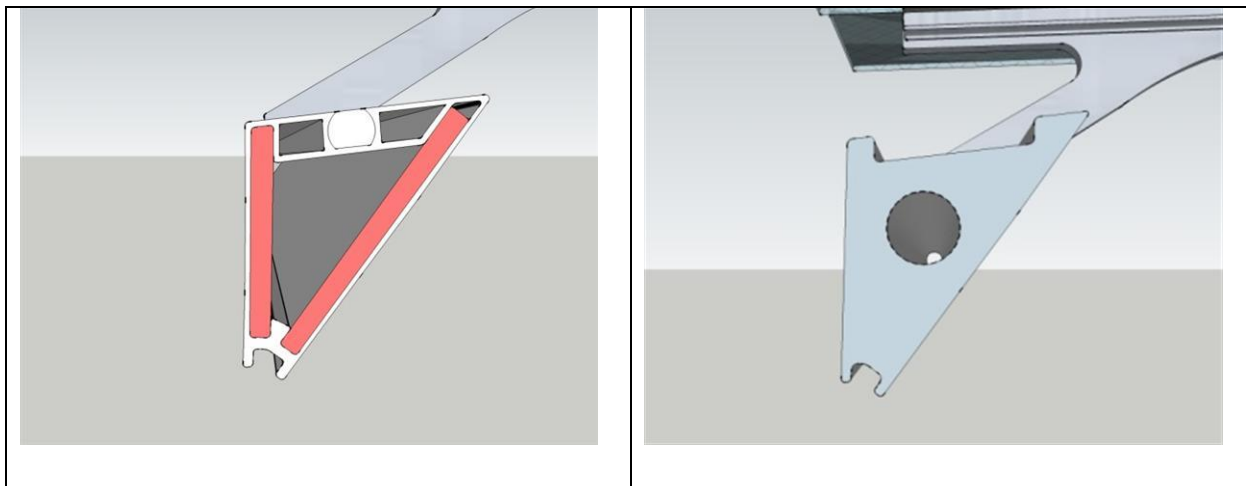
### **Réalisation de suggestions concernant la menuiserie en SketchUp:**

Le chef de projet m'a donné la mission de réaliser les couteaux (sorte de structure) de la canopée, la menuiserie, et les pattes de retenue, en 3D. Il m'a donné quelques instructions pour m'aider à la modélisation de ces couteaux. Ci-dessous les rendus finaux des modélisations.



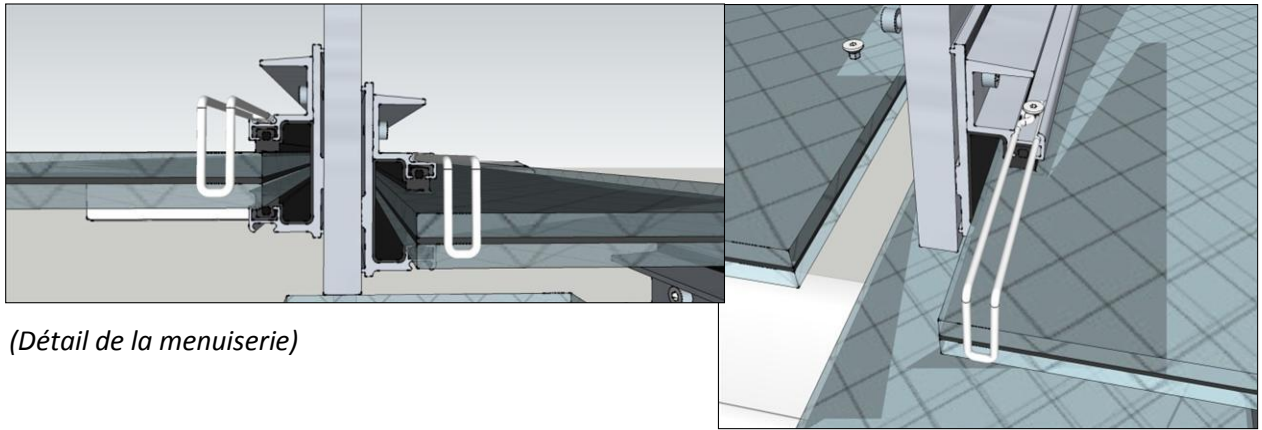
*(Détail de la structure des couteaux)*

- Réglage 2D au niveau des attaches des couteaux.
- Pannes non en profilés mixtes alu-acier mais en profilés en acier extrudé, le cas échéant étiré à froid pour obtenir des arêtes plus vives et des faces plus lisses. La section pourrait logiquement être un peu réduite. Profilé monolithique (lourd) ou profilé recomposé à partir de 2 demi-profilés.
- Alternative : des profilés aluminium à toiles de forte épaisseur.



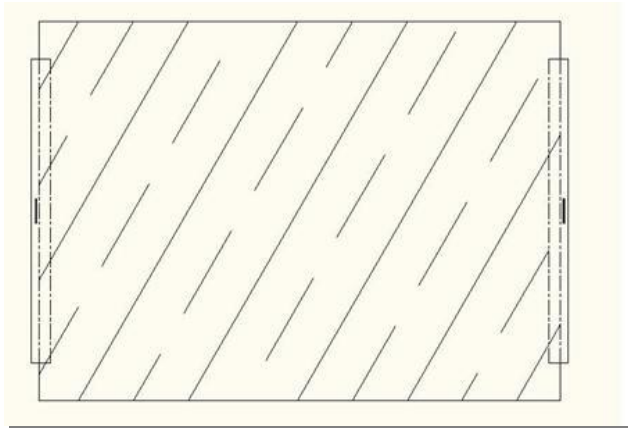
*(Détail de la structure des pattes de retenue)*

- Pattes de retenue en partie basse placées dans la continuité de la menuiserie. Elles sont certes plus proches du coin du verre mais la finition sera meilleure, tout comme leur stabilité en torsion.
- Ajout de pattes de retenue en partie haute, principalement pour les verres à faible pente.
- Compte tenu des mouvements de la charpente, il est possible que le verre se déplace par reptation, et ne soit plus en appui sur les pattes basses. Ces pattes hautes sont réglables, et accessibles depuis le dessus (dessin de la parclose adapté), bloquées par des vis.

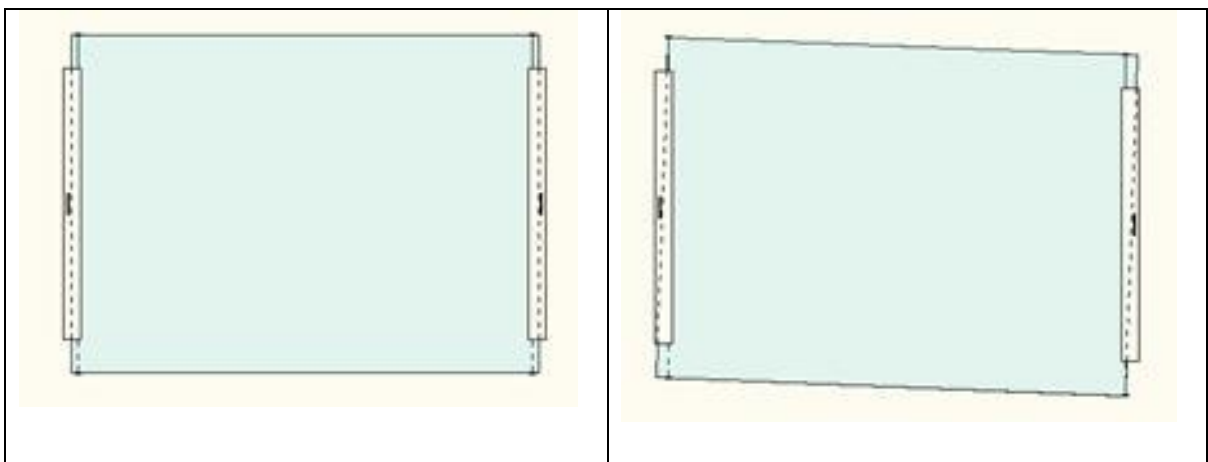


(Détail de la menuiserie)

- Modification de la menuiserie support du verre, notamment en ménageant des passages de libre ventilation entre l'aluminium et l'acier du couteau.
- Parcloses réglable en hauteur, pour tenir compte des différentes épaisseurs de verre: reprise de cotes nominales différentes ou de tolérances sur l'épaisseur.
- Pour s'adapter aux mouvements de mise en parallélogramme du support, nous proposons un calage latéral de part et d'autre, à mi-portée.



2 cales biseautées contrariées



(Déformation en parallélogramme du support de vitrage. Cela montre la nécessité d'un jeu important en fond de feuillure, et l'action utile des cales latérales qui diminuent de moitié les mouvements relatifs entre verre et menuiserie.)

- Vitrages avec fixations ponctuelles complémentaires sur profil de renfort collé : disposition ouvragée et onéreuse, pouvant être remplacée par : Vitrage maintenu idem parties courantes, mais d'épaisseur plus importante Profilé collé + attaches ponctuelles remplacé par un profilé de renfort collé.



## **Concours: Maison de Tencent Binhai à Shenzhen(04 mars 2011-11 mars 2011)**

### **Présentation du projet**

Ce projet est situé au centre ville de Shenzhen(sud de la Chine), retenu à l'issue d'un concours auquel l'agence d'architecture OMA a participé. L'idée de la conception architecturale était : «la structure du bâtiment par l'intermédiaire d'une triangulation globale devait ressembler à une sculpture, un effet renforcé par les gradations subtiles de traitement de façade. Une sculpture qui fonctionne, une nouvelle façon d'être impressionnante ..... » .

Dans le même temps, l'agence a consulté le bureau d'études de façades VS-A pour la conception de la façade.

Bien que OMA n'ait pas réussi dans ce concours, j'ai acquis beaucoup de connaissances très pratiques pour les travaux à l'avenir. C'était un projet très urgent dans lequel j'avais la charge de la réalisation 3D.

### **Description de la façade**

#### **La conception des murs-rideaux**

Afin d'obtenir une surface transparente sur la base de la conception de l'architecte, l'équipe de VS-A s'est ingéniée à trouver un système très optimisé de mur rideau avec meneau, après plusieurs de calculs précis. Ce détail n'est pas seulement destiné à une meilleur efficacité des matériaux métalliques, mais aussi à renforcer la solidité du mur rideau.

Ce mur rideau de verre sérigraphié est composé d'un double vitrage recouvert d'une sérigraphie très fine (blanc ou noir) pour réaliser un dégradé de différentes opacités pour que nous puissions obtenir un très confortable environnement lumineux pour travailler. Dans le même temps, nous pouvons aussi cacher la slib avec la composition denses des points pour avoir un sentiment d'un volume de l'extérieur. Selon le code des «normes de conception pour l'efficacité énergétique des bâtiments publics», nous concevons une mécanique fenêtre ouvrante afin de répondre aux besoins de ventilation naturelle.

#### **Productions du projet**

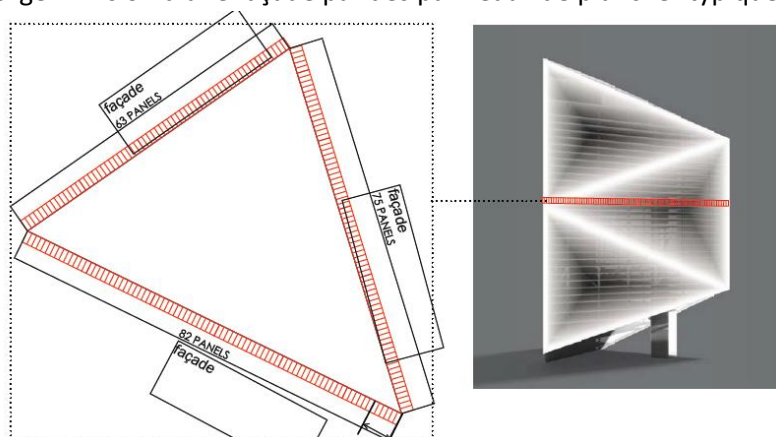
Lors de ce projet, j'ai réalisé les rendus 3D en Rhino dans le cadre de recherches sur le mur-rideau et les conceptions différentes concernant la composition de la sérigraphie céramique métallique en points. J'ai également réalisé les rendus 3D de l'ouvrant en Maya afin de proposer un raccordement entre la technologies et de belle apparence; cette mission m'a permis de réviser et mettre en applications les connaissances de Maya acquises au Master 2. Dans le même temps, il était très intéressant de fabriquer les prototypes de sérigraphie, du coup, il fallu respecter les normes de fabrication en permettant de valider la manœuvrabilité et les dispositions constructives.

Objectifs à définir	Contraintes		Solutions	
	Architecturales	Techniques	Proposées	Retenues
- la couleur	L'aspect : la tenue dans le temps		Blanche Verte	Blanche RAL 9003
- le symbole	L'aspect final sur la tour		3 variantes (cf. images ci-dessous)	Bandes horizontales (option 1)
- l'épaisseur	Idem		de 60 mm à 100 mm	88 mm
- le tracé	idem	Assurer la continuité du tracé au niveau des joints entre les blocs	- Elévation du permis de construire - Nouvelle élévation de DRLW pour limiter les points singuliers	Elévation du permis de construire

*(Sérigraphie – Contraintes et Solutions)*

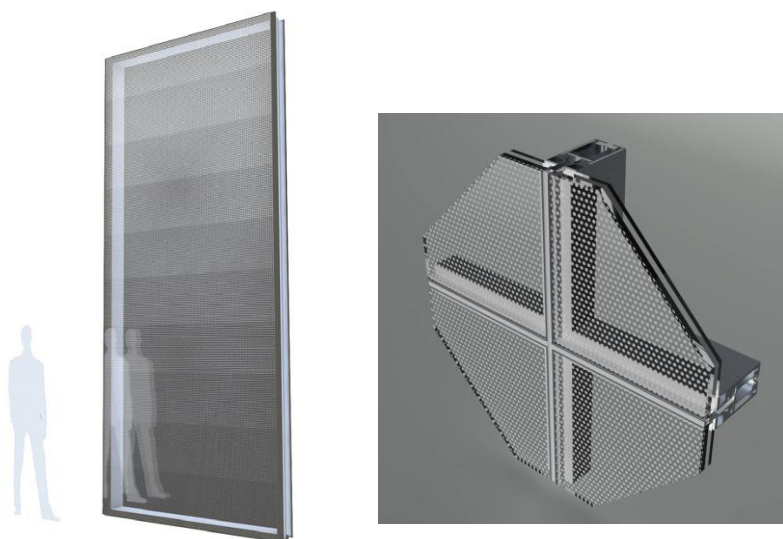
## Panélisation de verre

La façade est faite par un système de murs rideau unifiés. Chaque unité est d'environ 4350x1800mm de large. Division d'une façade par des panneaux de plancher typiques.



*(panneaux près du bord du volume avec renforcement ou fabrication avec une réduction de la largeur)*

## Type de murs-rideaux avec meneau



*(Un panneau et le détail en 3D)*

L'objectif de la conception de murs-rideaux est de soutenir la lecture formelle de l'édifice comme un monolithe sculpté sur le skyline. Cet objectif se traduit par un système de meneaux qui permettent une surface transparente voulue par l'architecte.

Quand la dimension de l'objet est sous certaine gamme, il n'y a pas d'ombres dans les le fond (la géométrie: diamètre du soleil, diamètre de l'objet et la distance du soleil à la terre). Notre modèle de sérigraphie est en dehors de cette plage.

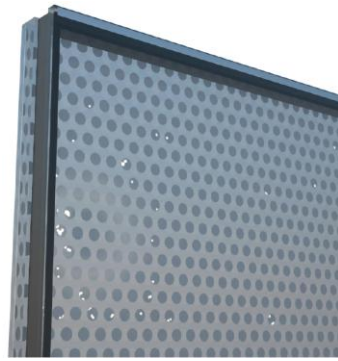
## Composition de la sérigraphie céramique métallique en points

### La conception de base:

Modèle de sérigraphie blanche, entraxe 15 mm au centre,  $\varnothing 10\text{mm}$  (diamètre variable selon les gradience de la façade pour la vue globale)



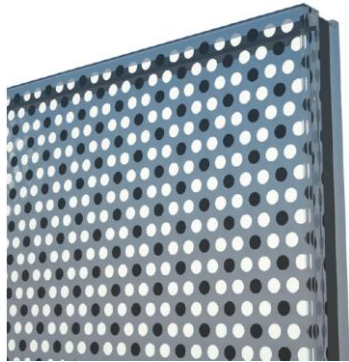
*(Vue de l'extérieur)*



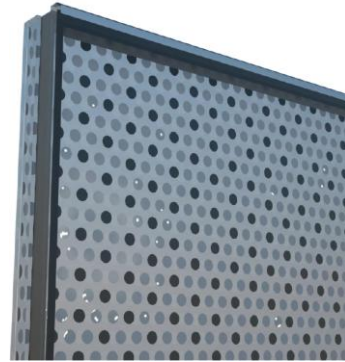
*(Vue de l'intérieur)*

Conception 1: sérigraphie blanc et noir

Dans la journée, le gradient vue de l'extérieur de l'édifice repose sur les points sérigraphiés blanche.



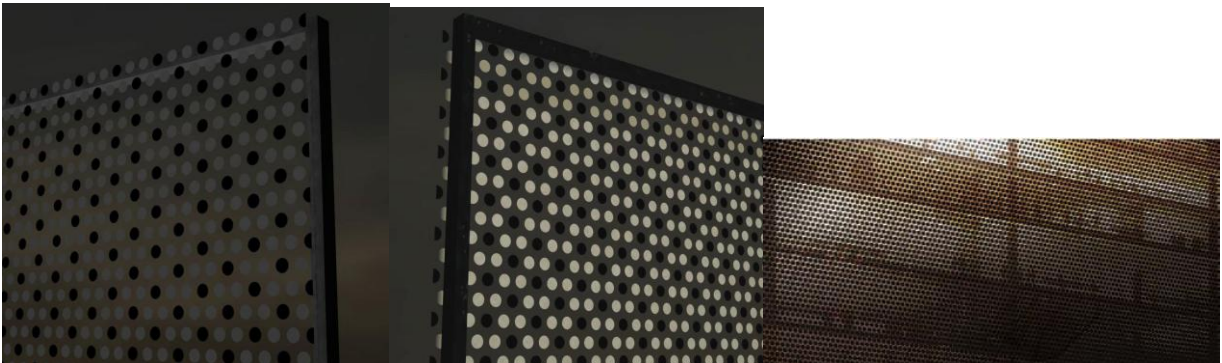
*(Vue de l'extérieur)*



*(Vue de l'intérieur)*

La conception Developmental 1: sérigraphie blanc et noir

La nuit, les gradients de l'extérieur de l'édifice reposent sur les points sérigraphiés noirs.



*(Vue de l'extérieur)*

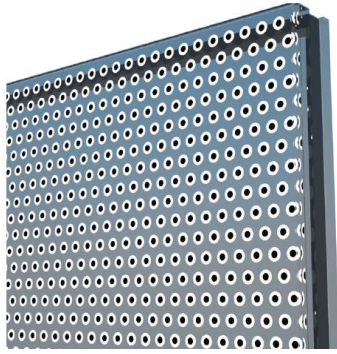
*(Vue de l'intérieur)*

*(L'image globale de l'architecture dans la nuit)*

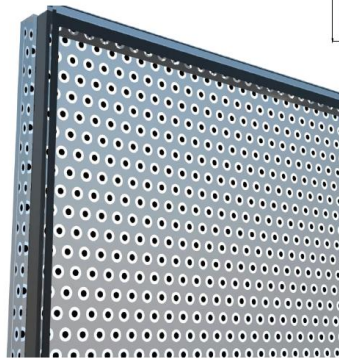
-De l'extérieur, les points sérigraphiés noirs se démarquent et de les points blancs disparaissent afin d'avoir une gradient de l'extérieur.

-De l'intérieur du bâtiment, avec la lumière, nous pouvons voir la face avec les points blancs, et les points noirs se fondre dans le ciel nocturne.

La conception Developmental 2: modèle de sérigraphie blanche et noire (overlapping)



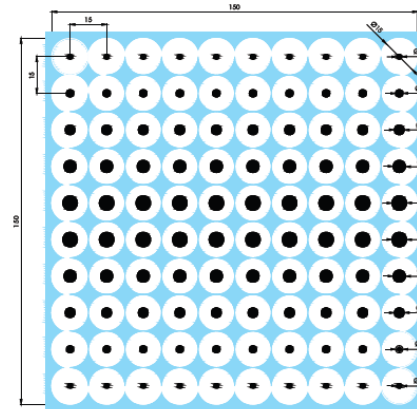
*(Vue de l'extérieur)*



*(Vue de l'intérieur)*

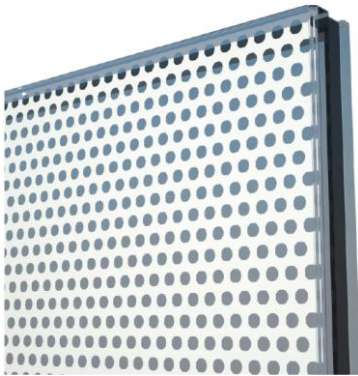


*(L'image globale de l'architecture dans la journée)*



*(solution de gradience avec la conception 2)*

La conception Developmental 3: modèle de sérigraphie négative



*(Vue de l'extérieur de sérigraphie blanc)*

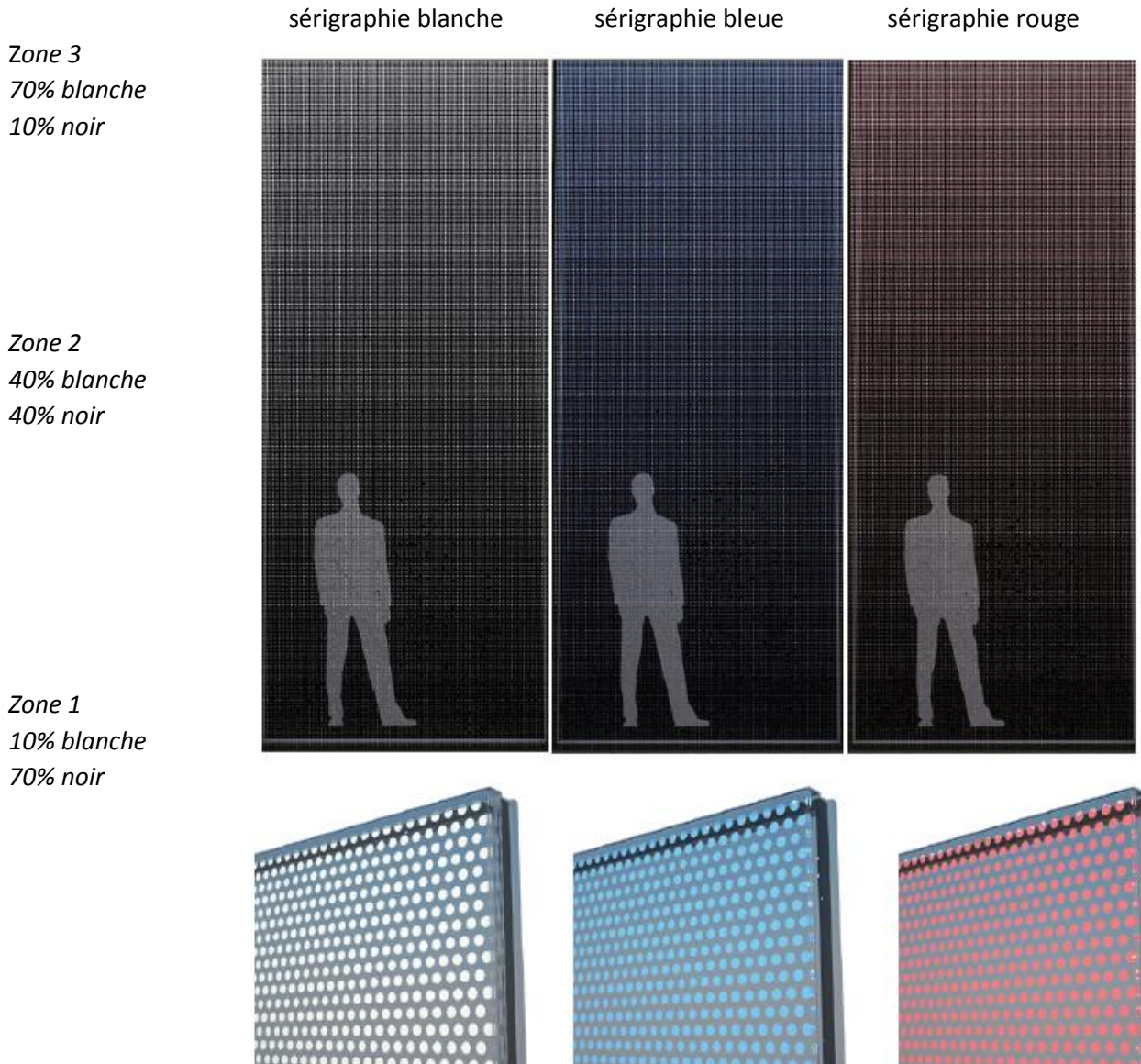


*(Vue de l'intérieur: sérigraphie blanc avec sérigraphie noir au centre)*

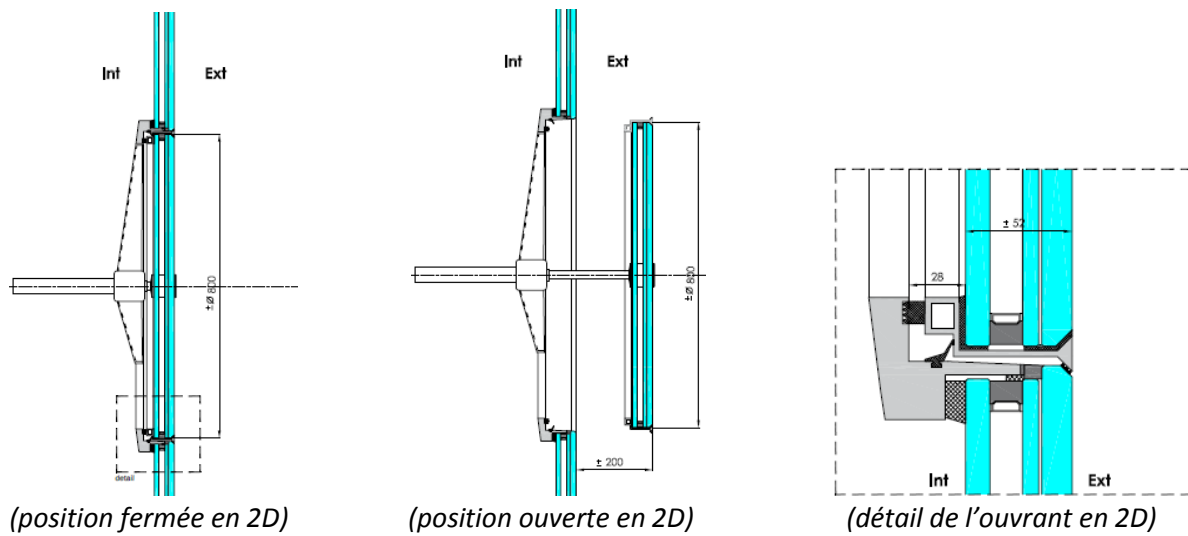
Il y a des possibilités d'avoir d'autres couleurs.

## La couleur de la façade

prototype de panneau avec un gradient de sérigraphie de verre

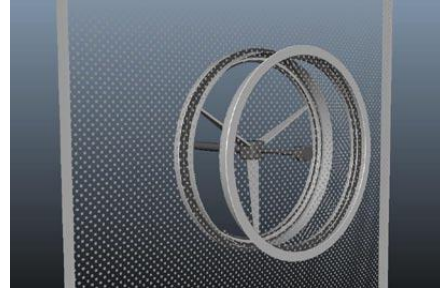


## Les fenêtres ouvrantes





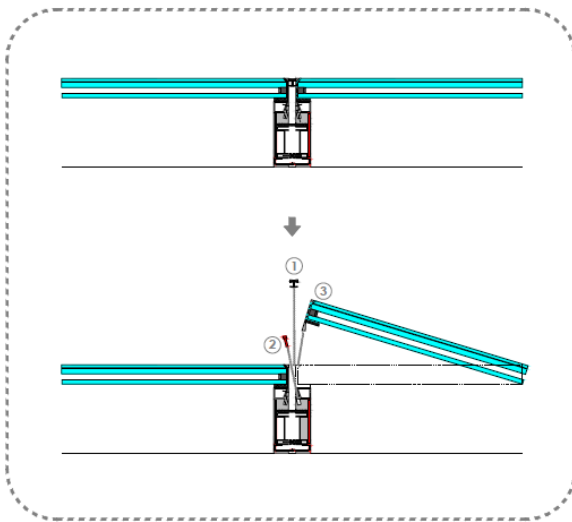
*(position fermée en 3D)*



*(position ouverte en 3D)*

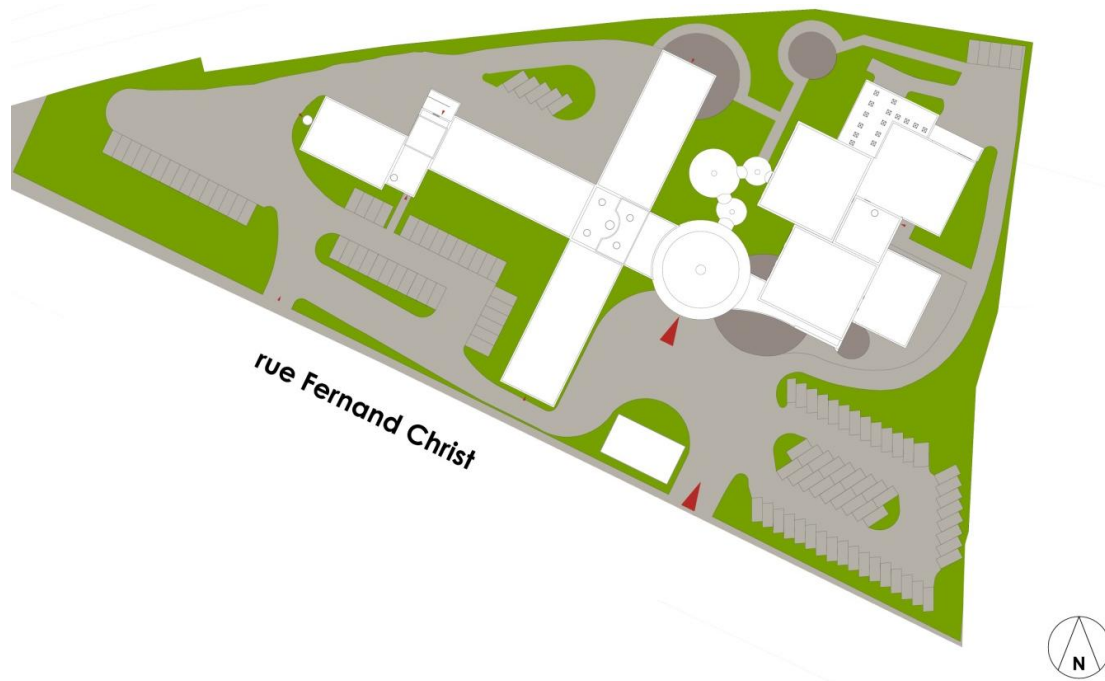
### Remplacement du vitrage

Le système ce que nous concevons a l'avantage de faciliter la replacement du verre quand il est brisé. Il n'est pas nécessaire de changer le meneau. Nous pourrions simplement enlever le cadre démontable avec le double vitrage.



## ***DIPAS / Archives de Laon: Réhabilitation des façades (12 avril 2011-20 mai 2011)***

***La présentation de l'état initial du terrain et de ses abords indiquant les constructions, la végétation et les éléments paysagés existants***



Le terrain est situé au nord-ouest du centre ville de Laon, en périphérie de la ville basse. De forme triangulaire, il est desservi au sud par la rue Fernand Christ au numéro 28, devant les bureaux de la Direction des Services Vétérinaires. Au nord, il est délimité par les voies ferrées qui le séparent de terrains agricoles cultivés et à l'est par un centre commercial discount installé dans des anciens entrepôts.

La parcelle est positionnée dans un quartier mixte composé de logements collectifs, de logements individuels, de bureaux et de centres commerciaux de petite taille. Elle se situe dans un rayon de 500 mètres de la chapelle de Montreuil, ouvrage inscrit au patrimoine des monuments historiques par arrêté au mars 1965 pour son portail d'entrée de l'hospice, ses façades et sa toiture datant du 17<sup>ème</sup> siècle.

Actuellement, le site accueille d'une part les bâtiments de la Direction de Prévention et de l'Action Sociale dont la géométrie constitue une forme de croix en plan masse, d'autre part les bâtiments des Archives Départementale. Ces 2 ouvrages s'articule sur une entrée commune circulaire.

Le terrain contient de légers dénivelés en pente douce sur sa partie nord-ouest qui assurent à la DIPAS un accès au R-1 par des véhicules légers.

Une bonne partie du terrain est constituée d'emplacements de stationnements bitumés. Le pourtour du terrain est en pente arboré avec des interstices composés d'espace verts.

### ***La présentation du projet***

Le projet concerne la réfection et le remplacement des façades existants. Cette intervention a pour objet l'amélioration très significative des performances énergétiques des bâtiments existants. Elle se manifeste par une requalification des façades de fonction de son usage, de son orientation et se traduit avec une nouvelle image du bâti.

- L'aménagement prévu pour le terrain

Le terrain reste globalement inchangé, l'épaississement de l'enveloppe du bâti conduit à une légère modification des pieds de façades sans porter atteinte aux niveaux et terrassement existants.

Le traitement végétal des façades constituant le socle des tours d'Archives accentuera la présence végétale sur la parcelle.

- L'implantation, l'organisation, la composition et le volume des constructions nouvelles par rapport aux constructions ou paysages avoisinants:

Le projet ne comporte pas de nouvelle implantation de volume bâti.

La requalification des façades apparaît comme une décomposition des volumes existants, découpant les espaces de travail, des circulations verticales et des tours de stockage d'archives.

Les circulations verticales ainsi que les tours d'archives sont traitées par une maille métallique recomposant des volumes verticaux de manière à ponctuer l'immeuble autour de volumes de bureau.

Les façades des bureaux se qualifient une typologie spécifique en fonction de leur orientation.

Les menuiseries sont toutes métalliques à rupture du pont thermique.

La façade sud est organisée suivant les horizontales existantes, elle est équipée de protection solaire extérieure sous forme de persienne verticale assurant une protection solaire efficace dans toutes les positions. Les protections solaires donnent un relief au volume existant.

Les façades est et ouest sont recomposées avec des panneaux hauteur d'étage juxtaposés. Ces panneaux sont divisés en une partie vitrée fixe et un ouvrant opaque vertical. La protection solaire est assurée d'une part par des drapeaux extérieurs installés sur les ouvrants et d'autre part par des stores vénitiens intérieurs. L'ensemble recompose des façades verticales animées de drapeaux de profondeur variable.

La façade nord est composée de panneaux menuisés complètement vitrés juxtaposés en relief. La partie en allège est réalisée en shadow-box et forme un angle avec la partie vision. L'ensemble recompose une façade horizontale accentuée par les reflets lumineux des variations d'inclinaison des surfaces vitrées.

L'entrée commune ainsi que socle des archives sont rénovés et ornements d'une végétalisation verticale ponctuelle.

L'ajout une isolation extérieure sur l'ensemble des volumes bâtis conduira à un épaississement du bâti.

- Traitement des constructions, clôtures, végétations et aménagements en limite de terrain: les aménagements en limite de terrain ne sont pas concernés par le projet, ils ne sont pas modifiés.
- Matériaux et couleurs des constructions:

Les matériaux utilisés pour des nouvelles façades sont le verre et l'aluminium pour les menuiseries extérieures.

Les protections solaires sont composées de tôles perforées thermolaquées de couleur vive en contraste avec les parties opaques et vitrage.

En façade nord, le vitrage est sérigraphé avec des lignes de couleur claire.

Les parties opaques verticales sont en maille métallique en aluminium anodisé avec en arrière plan le contour sombre des volumes existants.

L'entrée et le socle des archives reçoivent les composantes vertes de la végétation évoluant suivant les saisons.

- Traitement des espaces libres et des végétations existantes.

Le projet ne comporte pas de modification des espaces libres et de la végétation existante.

- Organisation et aménagement des accès au terrain, aux constructions et aires de stationnements.

Le projet ne comporte pas de modification des aménagements extérieurs.



## **Méthodologie**

### **Approche préalable:**

Suite à l'analyse du dossier « Objectifs du Maître d'Ouvrage » de l'architecture du bâtiment DIPAS et suivant la particularité de chantier en site occupé, deux approches des travaux peuvent être envisagées.

1–Remplacement des châssis et isolation thermique par l'intérieur: travaux depuis l'intérieur du bâtiment nécessitant un phasage précis pour le déménagement des services ou par mise en oeuvre d'installation de chantier spécifique à l'intérieur avec immobilisation d'une zone de minimum 1 mètre de large à l'intérieur.

2–Remplacement des châssis et isolation thermique par l'extérieur : travaux par l'extérieur nécessitant seulement des travaux de finitions intérieures.

La phase Diagnostic est habituellement un préalable à tout avant-projet dans le cadre d'une réhabilitation de bâtiment : compte tenu du calendrier et selon l'approche retenue (ouvrages courants ou sur-mesure), cette phase sera exceptionnellement menée en parallèle avec celle des études. La technologie dont nous disposons permet de réaliser un relevé des performances thermiques de la façade, afin de pointer les réels dysfonctionnements de la façade et de définir précisément le niveau de performance actuel. Ce niveau servira de référence pour évaluer les solutions proposées.

Notre expérience nous permet d'interpeler sur le caractère indissociable du traitement des parois vitrées de celui des parois opaques. Nous avons donc intégré cette réflexion dans notre proposition d'intervention pour les phases DIA et APS afin de permettre :

- au maître de l'ouvrage d'apprécier les bénéfices en termes de consommation énergétique et de connaître l'enveloppe financière associée à ces travaux,
- à l'équipe de maîtrise d'oeuvre d'adapter son projet à l'enveloppe du bâtiment.

Ces hypothèses seront présentées lors de la remise de la phase APS. Cette phase sera réalisée de manière concomitante avec la mission de Relevé des façades / Diagnostic.

Cette technique d'approche permet alors de disposer des meilleurs objectifs à atteindre pendant les phases de conception.

### **Approches techniques, performantielles et réglementaires:**

L'hypothèse est de concevoir une façade qui répond aux normes actuelles en matière de consommation énergétique et cherchera le cas échéant (hypothèse d'isolation pour l'extérieur) à s'approcher des exigences BBC, dans l'optique de la RT 2010.

La recherche d'une économie d'énergie optimale et la réduction des émissions des gaz à effet de serre constitue la base de cette réflexion. Cette optimisation de l'enveloppe passe par une étude des caractéristiques performantielles d'un bâtiment, en matière d'isolation thermique et acoustique, éclairage naturel, ventilation et confort des espaces intérieurs.

L'intervention par l'extérieur pourrait consister à remplacer la façade existante par une façade plus performante (facteur solaire, sécurité chocs, résistance au vent, affaiblissement acoustique, ...), avec un nouveau dispositif de maintien et de pose.

La façade serait à base de panneaux, préfabriqués en usine et livrés sur site prêts à être montés. Cette approche permet une meilleure réalisation, une bonne qualité des assemblages, un montage facilité et une réalisation plus rapide.

Le concept serait de donner une nouvelle image au bâtiment, plus contemporaine à l'instar d'un bâtiment de référence respectant les nouvelles données environnementales.

L'intervention par l'intérieur permettra de mettre en valeur le caractère architectural des façades existantes, conservées réparées et nettoyées. Associée à des châssis neufs très performants (triple vitrage), une isolation intérieure performante compacte et cherchant à limiter les ponts thermiques des abouts de plancher. Le chantier aura nécessairement un impact significatif sur le fonctionnement des bureaux et de réception du public.

Tous ces points seront déterminés et calculés avec les logiciels adéquats (vitrages décision (CEBTP), WIS, BISCO,...)

Notre proposition d'intervention comprendra si nécessaire une étude de mise aux normes réglementaires pendant la phase de diagnostic : sécurité vis-à-vis des chutes, des chocs, de l'anti-intrusion et sécurité vis-à-vis de la réglementation incendie.

L'établissement est un ERP en service. L'interface avec le chantier sera un point particulier qui nécessite des moyens de protection spécifiques. Le choix de l'intervention par l'extérieur ou par l'intérieur sera également un facteur important à considérer.

Les aires de stockage, les voies d'approvisionnement, les engins de levage et de manutention, les échafaudages, ... seront définis en étroite interface avec les utilisateurs.

### ***Réalisation des études et suivi des travaux:***

#### **Relevé des façades /Diagnostic**

1. Relevé par analyse thermique (utilisation de sonde thermique) de chaque typologie de façades
2. Relevé géométrique détaillé de chaque typologie de façades visée par les modifications du marché
3. Préconisation d'un diagnostic amiante si requis
4. Quantitatif détaillé de chaque élément de façade
5. Bilan du diagnostic permettant d'évaluer un premier estimatif du marché de travaux suivant les objectifs thermiques et lumineux établis par le maître de l'ouvrage.

#### **AVP: Etudes avant projet**

Cette phase comprend l'APS et l'APD. La phase APS permettra de faire une étude comparée d'au moins 2 solutions techniques; une à base d'isolation thermique par l'intérieur et l'autre à base d'isolation thermique par l'extérieur.

1. APS : Développement des 2 hypothèses de travail selon les éléments suivants
  - Images de synthèse du bâtiment représentant les différentes propositions pour les façades
  - Présentation des différentes possibilités de typologie de châssis et de l'isolation avec incidences sur les façades existantes
  - Bilan thermique des façades
  - Etude du nettoyage et de la maintenance
  - Rédaction d'une notice technique descriptive
  - Estimatif du projet avec possibilité de variante(s) et option(s)
  - Définition des contraintes de mise en oeuvre et planning général du chantier
2. APD : Développement de l'hypothèse choisie avec élaboration du dossier de consultation
  - Réunion de présentation au maître d'ouvrage, chaque réunion fera l'objet d'un compte-rendu diffusé à tous les intervenants

- Images de synthèse du bâtiment représentant les différentes propositions pour les façades
- Carnet de détail des châsis et de la relation avec la technique d'isolation choisie
- Etude thermique détaillée selon les solutions retenues
- Définition détaillée de la méthode de dépose et pose requis
- Estimatif détaillé

### 3. Dépôt du permis de construire

#### **PRO: Etudes du projet**

Définition détaillée de niveau EXE des détails les plus courants du projet. Cette phase peut être réalisée de manière concomitante avec la phase APD

- Réunion de présentation au maître d'ouvrage, chaque réunion fera l'objet d'un compte-rendu diffusé à tous les intervenants
- Plans d'exécution détaillés (sans figer une gamme de produits spécifiques)
- Validation des performances mécaniques et thermiques
- Définition précise des contraintes de mises en oeuvre liées au site occupé
- Rédaction du CCTP et du DPGF

#### **ACT : Assistance au maître de l'ouvrage pour la passation des contrats de travaux**

1. Réalisation du Dossier de Consultation des Entreprises (DCE)
2. Lancement de la consultation
3. Analyses technique et économique des offres
4. Etablissement du rapport d'analyses des offres
5. Assistance à la maîtrise de l'ouvrage pour négociations éventuelles
6. Production du dossier marché

#### **VISA : vérification des études d'exécution produites par les entreprises**

1. Assistance à l'entreprise pour toute question relative à sa mission
2. Vérification des notes de calculs selon les dispositions du CCTP
3. Vérifications dimensionnelles des façades
4. Vérifications techniques de l'ensemble des carnets de détails produits par l'entreprise
5. Vérification de la validité des PV et avis techniques

#### **DET : Direction de l'exécution des travaux**

1. Visite de l'atelier d'assemblage des châsis pour contrôle de la qualité
2. Réunion de chantier hebdomadaire de synthèse technique et architecturale, en parallèle de la mission OPC
3. Visite de chantier hebdomadaire des travaux pour contrôle de la mise en oeuvre et des produits utilisés
4. Suivi des situations de travaux
5. La rénovation – réfection des façades de l'immeuble de la DIPAS sera une opération complexe et délicate, du fait de son occupation continue, de la proximité des archives départementales, du maintien obligé des flux de publics et de sa situation en ville. De ce fait, nous proposerons un phasage issu de mises au point communes et d'un dialogue avec le maître d'ouvrage et les responsables du site. Nous proposerons la mise en place de la cible HQE n°3 chantier propre et imposerons cette démarche aux entreprises afin de réaliser un chantier aux nuisances très minimisées. L'opérationnel sera suivi par le Cabinet JM BEVIERE, M. BEVIERE et Melle HESTERS architectes. Le rythme des réunions de chantier sera hebdomadaire. Chaque rendez vous de contrôle architectural sera acté par un compte rendu, diffusé à tous les intervenants. Pour plus de réactivité et de délai court, l'ensemble des documents sera diffusé par internet. L'agence OP-EN assurant majoritairement la conception assistera à ces réunions en

fonction de l'avancement. Les transmissions de données entre OP-EN et Atelier JM BEVIERE se feront par internet.

### **AOR : Assistance au maître de l'ouvrage lors des opérations de réception**

1. Phase OPR : établissement des réserves
2. Opération de levée des réserves
3. Proposition de réception de l'ouvrage au maître de l'ouvrage
4. L'atelier d'architecture JM BEVIERE assurera la gestion financière du chantier (situations, DGD, solde, etc...). Gestion des plans de re-collement, DOE, cette phase sera réalisée par l'Atelier JM BEVIERE

#### **OPTION OPC:**

L'OPC sera géré par l'atelier d'architecture JM BEVIERE, de manière distincte des rendez vous de suivi. Ces rendez vous seront spécialement dédiés à cet élément de mission.

- Coordination inter-entreprises et mise au point avancement avec utilisateurs.

- Gestion du planning et gestion des évolutions.

Les rendez vous seront hebdomadaires sur la durée du chantier et seront actés par un compte rendu diffusé. M. André VENET du cabinet BEVIERE assurera cette mission.

### **Mon rôle dans ce projet**

Il y a 7 membres qui travaillent sur le projet DIPAS-Au début, je me suis occupée de la fabrication de la maquette du projet et les rendus d'images en 3D. Comme un membre de l'équipe était absent pour cause de maladie, je l'ai remplacé pour la mise à jour de plans (Annexe) qui concernent la modification des façades, le repérage des façades et le permis de construire. Le dossier PC en lui-même est succinct (façades, toitures, coupes et différents plans masse) mais un dossier de pièce complémentaires a été constitué afin de faciliter la compréhension de l'opération par les instructeurs de permis. J'ai également eu la tâche d'ajuster les plans de toiture par rapport aux maquettes et de calculer la répartition des surfaces de panneaux solaires selon les indications du BET.

Tout d'abord le chef de projet m'a montré les plans Autocad de DIPAS. Ensuite, il m'a confié les documents et plans avec les mensurations qu'il avait obtenues avec l'aide d'un mètre. J'ai eu comme tâche de vérifier les mensurations des plans des architectes qu'il m'avait donné sur Autocad avec celles qu'il y avait sur les documents. Il m'a fait comprendre que les plans Autocad n'étaient pas corrects et qu'ils ne présentaient pas les bonnes mensurations du bâtiment, alors il m'a chargée de les refaire s'il le fallait et de bien les dessiner avec les bonnes mensurations. Il s'agissait d'un plan avec les nouvelles façades modifiée par VS-A.

Après plusieurs modifications des plans suivies, il m'a chargé de réaliser les plans et élévations de DIPAS et Archives. Il a dû m'expliquer de quoi il s'agissait exactement puisque je ne savais pas ce que je devais faire dans les plans. Il m'a montré des exemples de plans de ce type qu'il avait fait, il m'a dit de ne pas hésiter à les consulter et il m'a aussi renseigné un peu sur les normes à suivre. Le chef de projet m'a fait plusieurs corrections par rapport aux élévations de DIPAS, il y avait toujours quelque chose à ajouter ou à enlever. Cela m'a aidé à mieux comprendre ce qu'il voulait, et qu'il fallait consulter les normes. J'ai aussi demandé de l'aide aux autres collègues pour qu'ils puissent me donner des fichiers Autocad à consulter sur ce qu'on m'avait demandé de réaliser.

Il y a eu encore plusieurs changements pendant les semaines qui suivaient. A chaque fois, il y avait un détail à régler parce qu'il faisait corriger les élévations. Il pouvait y avoir souvent des modifications dans les plans que j'avais fait à cause de changements dans les normes, par exemple, la dimension de panneaux, la couleur ou le possible emplacement, etc.

Quand les plans et les élévations en brouillon ont été finalement réussis, il a fallu les accompagner d'une légende pour chacun avec les explications nécessaires. J'ai dû encore consulter d'autres exemples qui avaient été faits et développés pour les avoir comme modèle, pouvoir mieux travailler et avoir un travail assez complet. Les plans et élévations ont été finis avec les éléments demandés et rendus aux architectes.

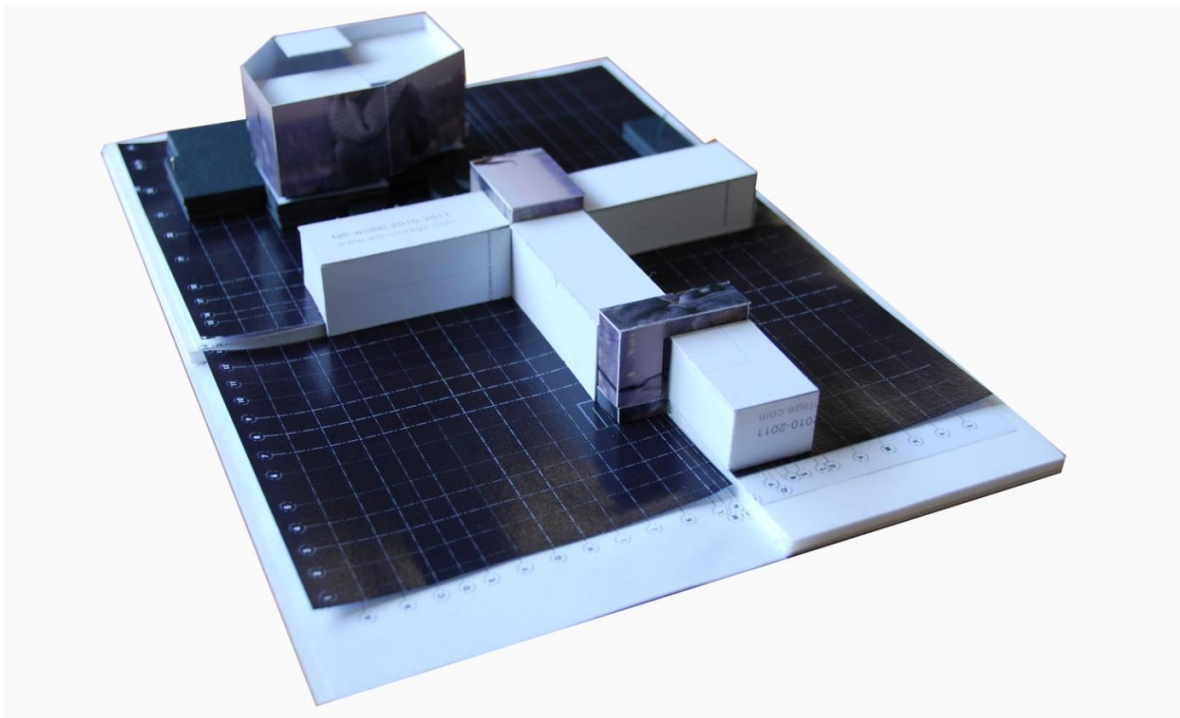
### **Difficultés rencontrées**

Beaucoup de temps a été consacré à la recherche et à la validation d'informations non présentes sur les plans de l'architecte. L'historique du projet a impliqué de nombreuses versions de plans, il était donc indispensable de vérifier chacun d'eux, de les adapter ou de les modifier et enfin de les faire valider par les intervenants concernés avant la mise en fabrication.

Mon intervention sur un mois m'a permis de cerner le cadre d'actions du chef de projet et sa position centrale. Il doit avoir une connaissance globale du projet pour pouvoir coordonner. Le projet DIPAS n'avait pas été suivi depuis son lancement par un chef de projet, et je pense que cela a manqué à son bon déroulement.

### **Fabrication de la maquette**

Après avoir bien visualisé le projet en 3D, j'ai reconstitué chaque façade en bois à partir des élévations sur Photoshop et Illustrator, puis j'ai assemblé la maquette suivant le plan en 2D préalablement posé à la surface en tant que le sol. Le plus dur a été de fabriquer les différents niveaux d'altitude que présente le sol. Le tout, après avoir été soigneusement découpé, plié et collé représente à une petite échelle le bâtiment dans ses proportions.



Cette mission m'a amené à analyser, raisonner puis restituer en trois dimensions des données en deux dimensions. Ce travail m'a permis de mieux appréhender des espaces en volume. Cette mission m'a été confiée dans le cadre d'une exposition de la NAJAP. Praditha Beaufiles étant candidat aux « NAJAP 2009-2010, les nouveaux albums des jeunes architectes et des paysagistes », la réalisation de cette affiche/plaquette lui a été demandé dans le cadre de cette action.(Annexe )

### **Découverte du chantier**

Même si je me doutais que se serait un choc, cette découverte a été très rude. Il m'a été très difficile de suivre les premières réunions: l'emploi de termes techniques et d'ouvrages spécialisés ne m'était pas

familier. Mais grâce à cela, j'ai commencé à acquérir un vocabulaire technique et à apprendre quelques abréviations courantes.

Ce fut également ma première confrontation aux matériaux et aux techniques de mise en oeuvre qui ne sont pas toujours en accord avec l'esprit architectural recherché.

Cette expérience fut très riche et très instructive. Elle m'a fait prendre conscience de toutes les compétences nécessaires à l'architecte lors de la phase DET: attention, organisation et autorité sont de rigueur. C'est une mission importante car il s'agit de ne pas perdre de vue l'origine du projet et de concilier de nombreux domaines : architecture, économie, technique...

## ***Les rendus d'image sur les élévations différentes en 3D***

### **1. La modélisation des façades**

#### **Façades opaques de type miroir**

##### Orientation:

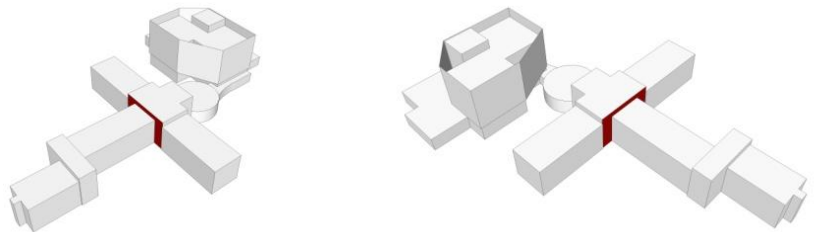
- Est et ouest

##### Support:

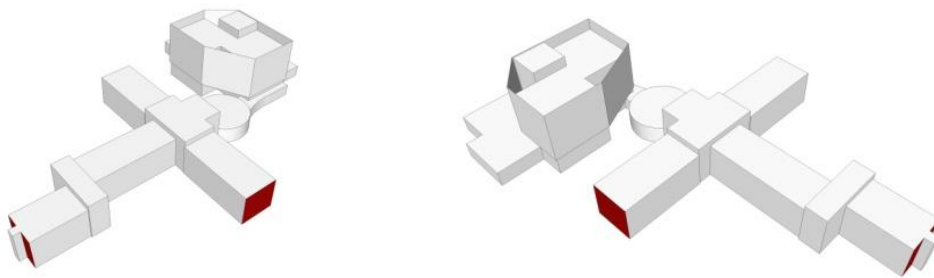
- Ouvrage de maçonnerie existant

##### Composition:

- Isolation thermique par laine minérale,
- Sous structure métallique,
- Bardage en inox à base de grands éléments à définir en phase APD,
- Finition de l'ensemble poli miroir



#### **Façades opaques des pignons**



##### Orientation:

- toutes

##### Support:

- Ouvrage de maçonnerie existant

##### Composition:

- Isolation thermique par laine minérale,
- Sous structure métallique,
- Bardage en panneaux de béton fibré moulé agrafés sur la sous structure,
- Finition de l'ensemble gris minéral,
- Couvertine.

## Façades opaques des tours d'archives

### Orientation:

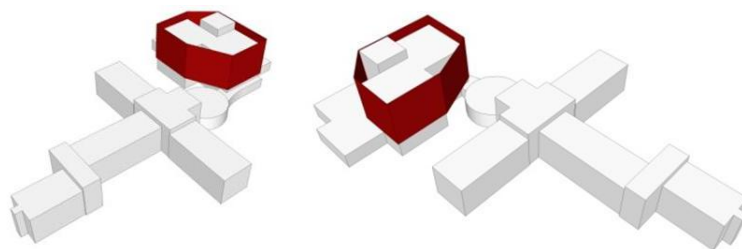
- Toute

### Support:

- Ouvrage de maçonnerie existant

### Composition:

- Isolation thermique par laine minér
- Sous structure métallique,
- Pare pluie,
- Charpente métallique en acier galvanisée,
- Sous structure en profils métallique verticaux,
- Résille métallique ajourée en pose verticale,
- Finition de l'ensemble thermolaquée ou anodisée



## Façades menuisées Sud

### Orientation :

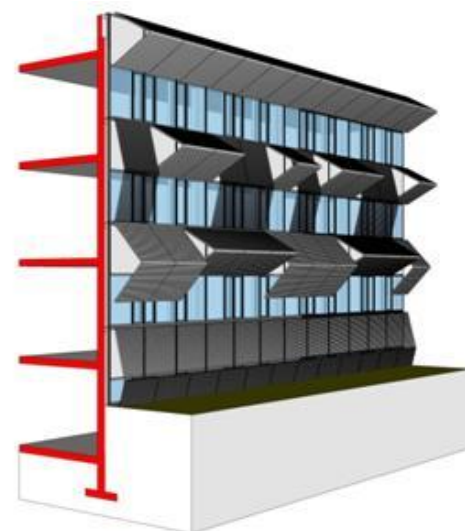
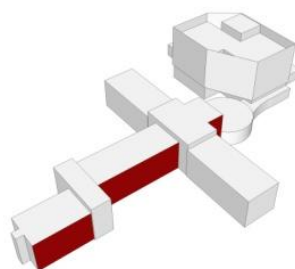
- Façade sud des bureaux

### Support :

- Poteaux béton existant

### Composition:

- Ossature horizontale en acier galv
- Cadre menuisé à base de profil parclose extérieure ;
- Finition anodisée ou thermolaquée ;
- En partie vision : Vitrage isolant pris en feuillure sur 4 côtés;
- Ouverture d'un ouvrant de 500mm de large entre axes menuis
- Le remplissage d'allège située derrière les volets est composé d'un bardage en tôle thermolaquée.



### Protection solaire:

- Rail de guidage vertical suivant la trame courante de l'ouvrage et positionné en avant du plan des ouvrants en position ouverte ;
- Fermeture par volet de type persienne horizontale formant des brisures ;
- Les volets en position fermée et ouverte donnent le relief de la façade ;
- Manœuvre électrique avec couplage de volets suivant les bureaux existants ;
- Finition métal perforé.

### Finition intérieure:

- Dépose de l'ouvrant basculant par l'intérieur ainsi que son dormant ;
- Pose d'un cadre de finition intérieur raccordant la périphérie de nouvelle façade à l'ancienne ;
- Traitement acoustique des jonctions verticales entre la nouvelles et l'ancienne façade tous les 1.500m pour un libre cloisonnement intérieur;

## Façades menuisées Nord

### Orientation:

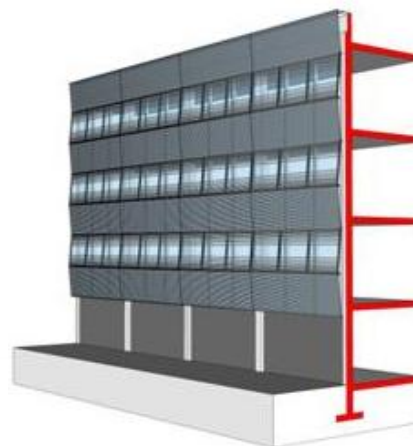
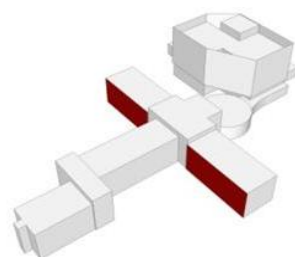
- Façade nord des bureaux

### Support:

- Poteaux béton existant

### Composition:

- Ossature horizontale en acier galvanisée fixée en applique extérieure sur les poteaux



béton;

- Cadre menuisé à base de profil en aluminium extrudé à rupture de pont thermique, avec parclose extérieure;
- Finition anodisée ou thermolaquée;
- Partie vision : Vitrage isolant sérigraphié pris en feuillure sur 4 cotés collés sur un cadre ouvrant (VEC);
- Ouverture d'un ouvrant à l'italienne;
- L'allège est constituée d'un shadow box isolé avec simple vitrage sérigraphié pris en feuillure haute et basse.

#### Occultation:

- Store toile anti éblouissement intérieur

#### Finition intérieure:

- Dépose de l'ouvrant basculant par l'intérieur ainsi que son dormant;
- Pose d'un cadre de finition intérieur raccordant la périphérie de nouvelle façade à l'ancienne;
- Traitement acoustique des jonctions verticales entre la nouvelles et l'ancienne façade tous les 1.500m pour un libre cloisonnement intérieur;

### **Façades menuisées Est et Ouest**

#### Orientation:

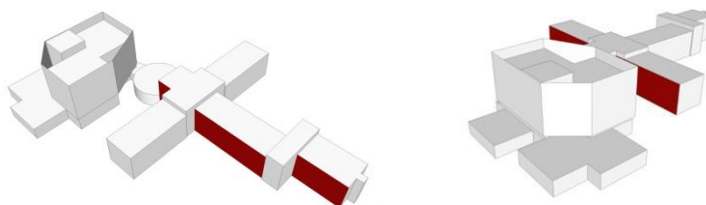
- Façade est et ouest des bureaux

#### Support:

- Poteaux béton existant

#### Composition:

- Ossature horizontale en acier galvanisée fixée en applique extérieure sur les poteaux béton;
- Cadre menuisé à base de profil en aluminium extrudé à rupture de pont thermique, avec parclose extérieure;
- Finition anodisée ou thermolaquée;
- Vitrage isolant feuilleté toute hauteur pris en feuillure sur 4 cotés;
- Ouverture d'un ouvrant opaque à l'anglaise de 500mm de large;
- Remplissage par panneau sandwich, finition extérieur de l'ouvrant en inox poli miroir.

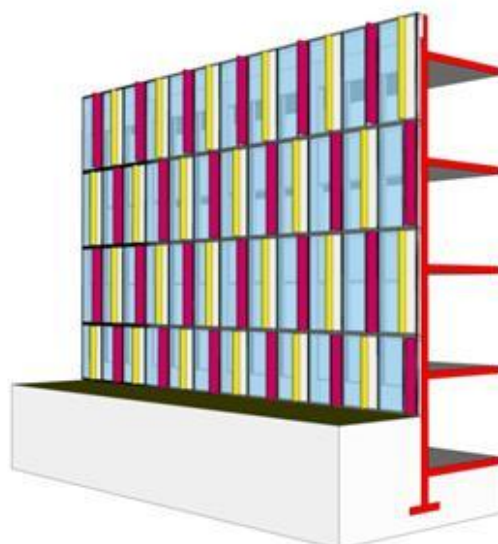


#### Protection solaire:

- Les ouvrants sont équipés de lames verticales extérieures de profondeur variable (drapeaux);
- Lorsque l'ouvrant est ouvert, la lame masque une partie de la zone vision ; Finition des lames thermolaquée;
- Store toile anti éblouissement intérieur

#### Finition intérieure:

- Dépose de l'ouvrant basculant par l'intérieur ainsi que son dormant;
- Pose d'un cadre de finition intérieur raccordant la périphérie de nouvelle façade à l'ancienne;
- Traitement acoustique des jonctions verticales entre la nouvelles et l'ancienne façade tous les 1.500m pour un libre cloisonnement intérieur;



## **2. Les rendus d'image**



J'ai utilisé un plugin de Rhinoceros-Vray pour tous les rendus d'image.(Annexe)

Cependant, il y avait des problèmes m'empêchant de réaliser. Par exemple j'ai essayé désespérément d'obtenir un rendu en réalité augmentée avec une image de fond pour y intégrer les voitures et les arbres, pourtant j'ai utilisé l'environnement background , mais rien ne s'est passé. Je suis allée travailler sur Photoshop à partir du rendu vray pour faire apparaître les canaux background et alpha et les enregistrer. Ainsi j'ai pu avoir les bon canaux et le détourage en a été facilité. Après cette intégration de mon image dans un arrière plan, j'ai pu déformer l'image d'arrière plan pour faire les rendus finaux plus agréables à voir.

### **Présentation de Vray**

*Vray ou (V-Ray) est un moteur de rendu utilisé comme extension pour plusieurs logiciels de modélisation 3D. Les développeurs initiaux de Vray sont Vladimir Koylazov et Peter Mitev de Chaos Group Ltd., fondé en 1997 et basé à Sofia en Bulgarie.*

*C'est un moteur de rendu qui utilise des techniques avancées de synthèse d'images, comme par exemple des algorithmes d'illumination globale, de lancer de rayon, de photon mapping ou encore de radiosité. L'utilisation de ces techniques rend Vray plus attractif que la plupart des moteurs de rendu intégrés aux logiciels de modélisation, principalement parce que les rendus obtenus grâce à ces algorithmes sont plus photo-réalistes du fait de la meilleure simulation des rayons lumineux. L'utilisation de ce moteur de rendu augmente de façon plus ou moins significative le temps de rendu nécessaire à l'obtention d'une bonne image, notamment à cause de la complexité et de la quantité des calculs effectués.*

*Vray est utilisé pour des applications commerciales de grande envergure comme des productions cinématographiques ou des jeux vidéo à gros budget.*

*Il est aussi utilisé par de nombreux architectes pour produire des rendus 3D réalistes.*

*Source: <http://fr.wikipedia.org/wiki/Vray>*

## ***La maison Louis Vuitton à Beijing, Chine(25 mai 2011-31 mai 2011)***

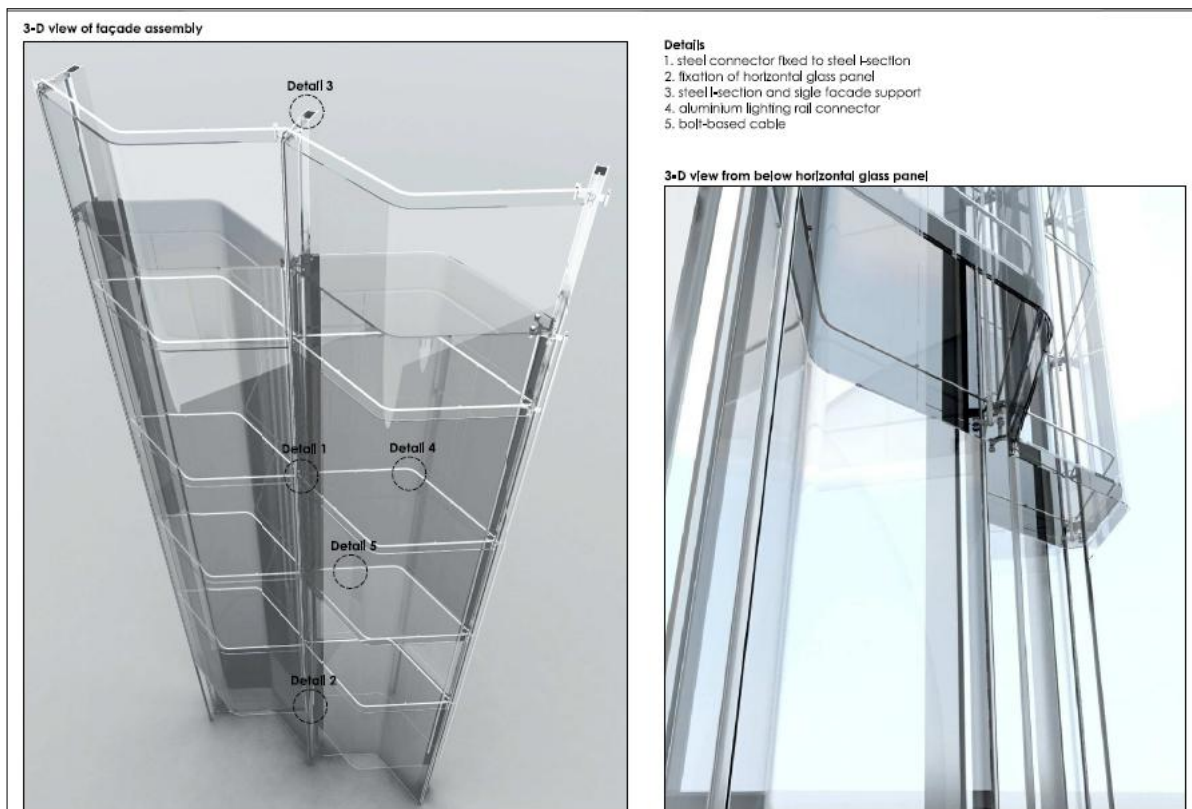
Le site se situe au centre de la ville de Beijing. C'est un projet de collaboration entre Rocco Design Architects Ltd et VS-A. VS-A est responsable de mission de la conception de l'enveloppe. Je suis intervenue entre la phase APD juste pour réaliser la 3D des vitrages avec lequel le chef de projet peut présenter la notice de rendu final afin de montrer aux clients.

A ce moment-là, je maitrise déjà bien le logiciel Rhinocéros. J'ai donc pu rapidement comprendre les explications de mon collègue qui était chargé des travaux 2D et les exigences du projet, et ainsi réaliser le rendu. Cette mission m'a permis d'améliorer les connaissances techniques de façades et de progresser sur le logiciel Rhinocéros et le moteur Vray.

### **Réalisation de la modélisation des vitrages et des rendus d'image**

L'idée était de réaliser un système du vitrage prismatique.

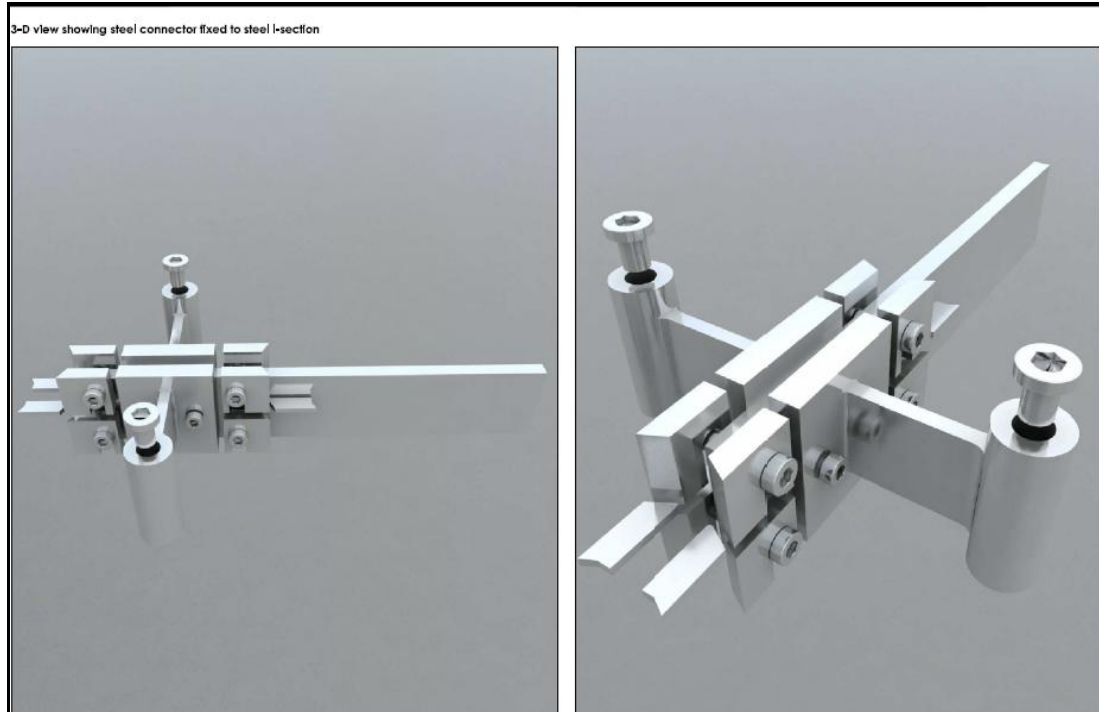
- Panneau avant: verre simple, trempé, courbé, feuilleté, fritté,12/12/4
- Panneau arrière:verre simple,tremp, courbé,vitrage feuilleté avec un effet prismatique, 12/12/4
- Connecteur en acier fixé en forme ' L'
- Rail connecteur en aluminium
- Boulon en acier inoxydable fixant les panneaux de verre horizontaux



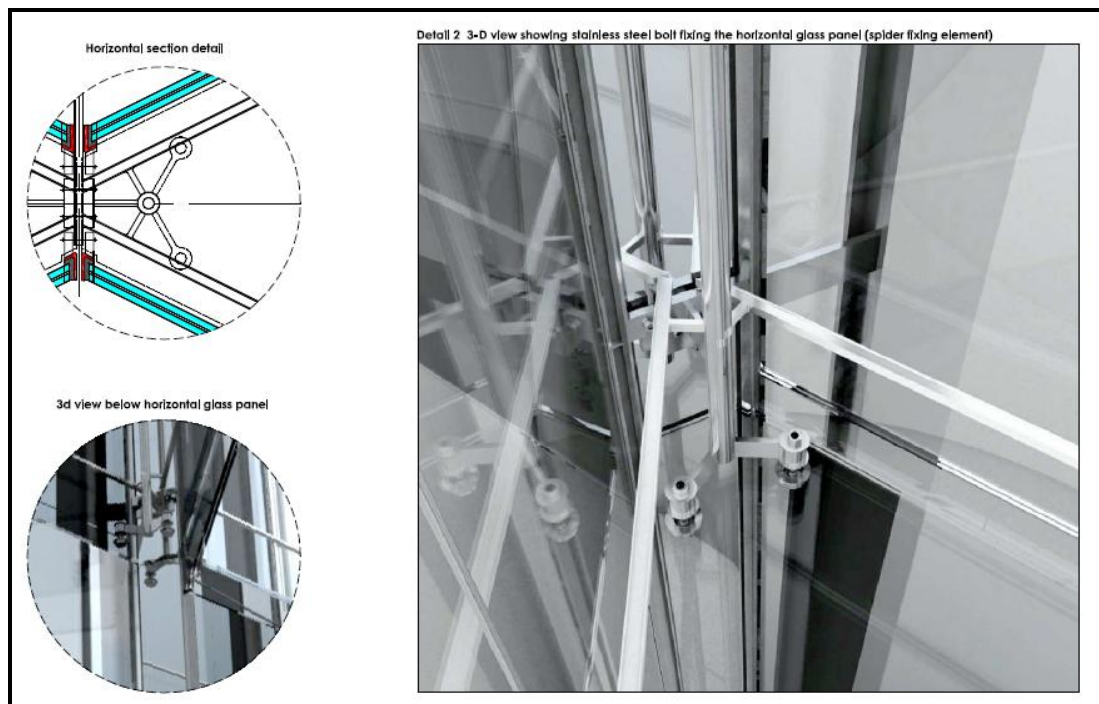
*(images 3D de la façade assemblée et du panneau de vitrage)*

**Ce modèle 3D nous a été utile car il a permis de :**

- Valider certains détails de conception ainsi que l'encombrement général qui s'est avéré inférieur aux conceptions antérieures.
- Mettre en évidence des problèmes d'intégration liés à la géométrie et de les résoudre.
- Faire des simulations et présenter la conception aux intervenants concernés. Je pense qu'à ce niveau, le modèle 3D est un outil supplémentaire pouvant aider à justifier certains choix.



(Detail du connecteur en acier en 3D)



(Detail du Boulon en acier inoxydable fixant les panneaux de verre horizontaux)

## ***Choisy-le-Roi: MEDIATHEQUE(05 juillet 2011-29 juillet 2011)***

### **Présentation du projet**

Etudes, fourniture et pose des ouvrages neufs tels que décrits au chapitre 5 comprenant principalement:

- Les bardages métalliques;
- la vitrerie ;
- les ouvrages de menuiserie en façade;
- les protections solaires et occultations;
- les tôleries de finition diverses.

### **Généralités :**

Parties opaques ventilées, isolées thermiquement par l'extérieur et habillées d'un bardage en panneaux composés de tôle déployée en aluminium;

Fixations peu visibles.

### **Géométrie et dimensions :**

Ouvrage vertical ou horizontal régi par un calepin orthogonal, voir plans architecte ;

### **Support :**

Voile béton, dalles béton (hors lot) ;

### **Ossature secondaire :**

Ossature support des panneaux de bardage conçue pour limiter les ponts thermiques.

### **Support de bardage:**

Rails verticaux en aluminium extrudé fixés mécaniquement dans le support par attaches réglables 3D pour définir un support du bardage parfaitement plan ;

La lame d'air entre le panneau isolant et le bardage doit être de largeur minimale 20mm et être correctement ventilée en partie basse et haute ;

Orifices équipés de grillage anti-volatile si requis.

### **Bardage type métal déployé :**

Panneau expansé verticalement en aluminium ;

Finition anodisée, couleur au choix de l'architecte ;

Motif au choix de l'architecte ;

Chaque panneau est soudé sur des cornières en aluminium sur 4 côtés, géométrie selon carnet de détails;

Les cornières verticales sont découpées pour s'accrocher sur les rails verticaux.

Chaque panneau est fixé mécaniquement sur l'ossature secondaire vertical par des attaches peu visibles et parfaitement réglables pour obtenir une verticalité parfaite des panneaux ;

Les panneaux sont filants verticalement, le joint horizontal est minimisé ;

Fixation sur l'ossature secondaire en fond de joint creux par vis aluminium anodisée dont la couleur, la teinte et le degré de brillance sont identiques à ceux du bardage;

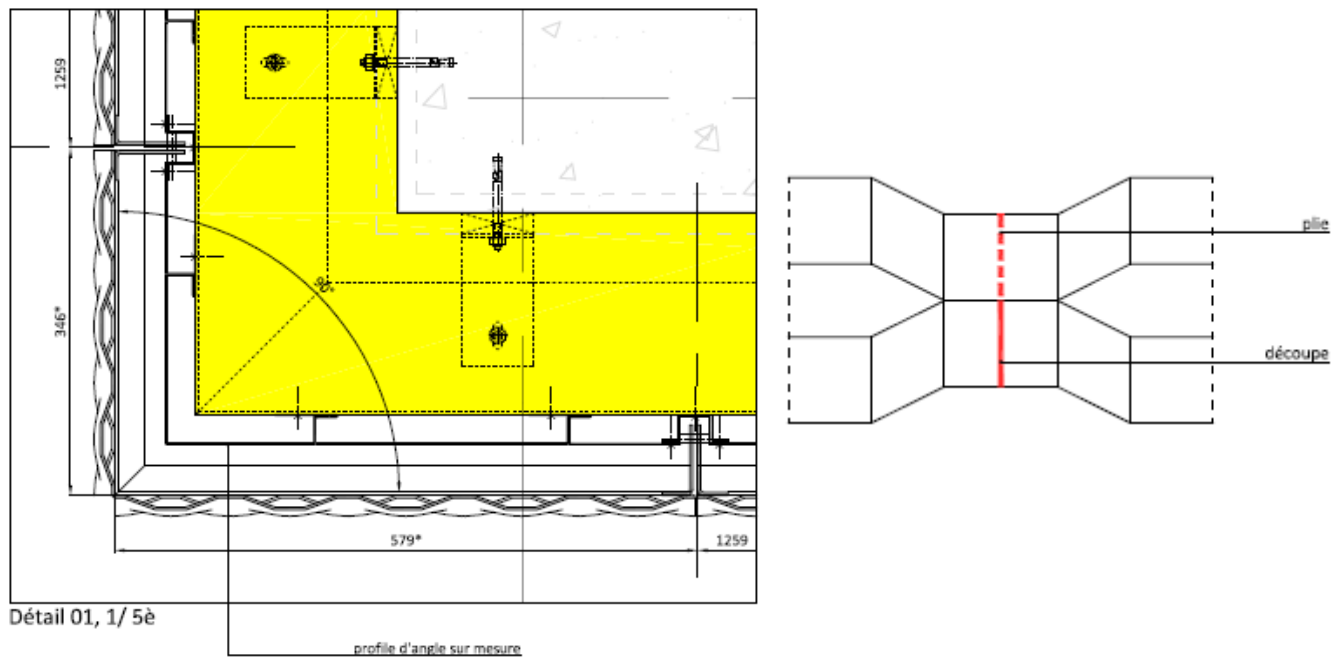
### **Points particuliers :**

- Traitement des angles sortants par pliage du panneau en métal déployé ;
- Traitement des angles rentrants par joint creux entre panneaux en métal déployé;

### **Couvertine :**

- Couvertine en aluminium, de même finition que le bardage ;
- Pattes de support et d'attache, implantées suivant trame bâtiment, acier inox ; toutes sujétions au droit des fixations pour respecter la continuité du plan d'étanchéité à l'air et à l'eau sous-jacent ;
- Lame d'air ventilée, mais sans communication entre la partie avant et arrière, pour éviter un tirage d'air et d'humidité sous la couvertine ;

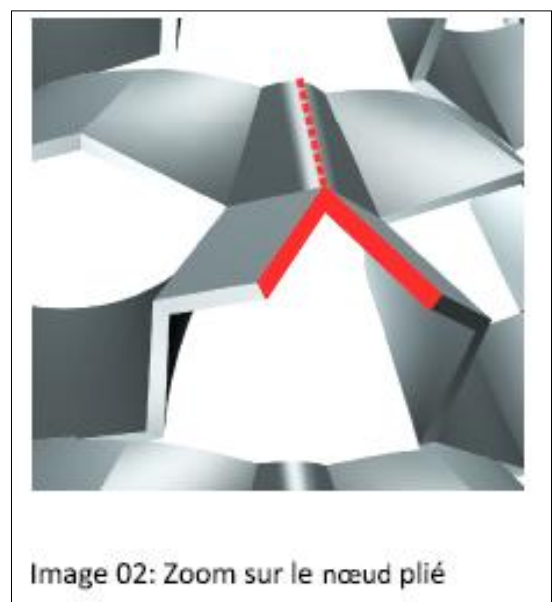
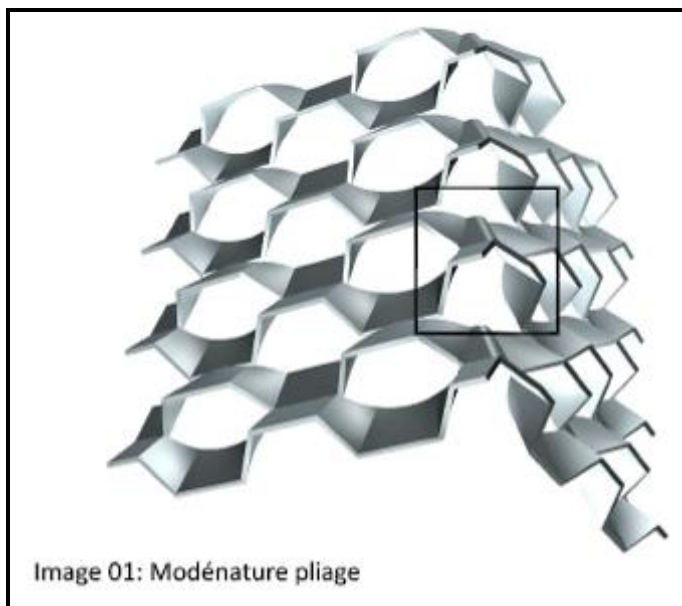
- Raccord entre tôles par tuilage ou par éclipse étanchée en sous face. Toutes sujétions de libre dilatation. Traitement antirésonance. Finition identique au bandeau ;
- Angles rentrants ou sortants nécessaires ;
- About de fermeture si nécessaire.



(plan du projet et détail d'un élément de l'enveloppe)

### Réalisation 3D

J'ai rejoint l'équipe du projet pour réaliser les rendus 3D de l'enveloppe du bâtiment qu'il a fallu pour soutenir la présentation 2D. J'ai eu besoin des logiciels Rhinocéros et V-Ray. Cette modélisation paraît complexe mais en réalité il n'en est rien; c'est en fait un seul motif réalisé puis copié-collé plusieurs fois pour former une facade.



# EVALUATION PERSONNELLE

## **Mon appréhension du métier d'architecte**

*«La fonction de maîtrise d'oeuvre qualifie l'acte professionnel accompagnant la fonction de maîtrise d'ouvrage tout au long du processus de conception et de réalisation d'une opération immobilière ou urbaine.*

*La profession d'architecte, de par son évolution, reste dominante pour accomplir la coordination de cette fonction, mais elle partage avec d'autres professionnels (ingénieurs, économistes) la réponse aux besoins du maître d'ouvrage, même si la réponse architecturale lui appartient.*

*Une relation bien pensée entre maîtrise d'oeuvre et maîtrise d'ouvrage est indispensable à la réussite d'une opération. »*

*Source: L'architecte maître d'oeuvre, Michel Huet*

Je pense que le métier d'architecte nécessite des compétences pluridisciplinaires. Un architecte se doit de posséder des capacités et des compétences variées, aussi bien au niveau personnel qu'au niveau technique.

Au niveau personnel, il doit être pourvu d'une large culture dans de nombreux domaines (histoire, société...), il doit être curieux, ouvert et savoir vivre avec son temps, il doit également bénéficier d'une sensibilité et d'une créativité remarquable. Un bon architecte doit également être ambitieux et savoir prendre des risques. Etre actif étant la clé d'une réussite, il doit se montrer présent, convaincant et doit affirmer ses choix. Il faut être doté d'une bonne capacité de communication afin de comprendre, puis de répondre à des attentes.

Au niveau technique, un bon architecte doit maîtriser les techniques de représentation, aussi bien informatiques que manuelles, il doit également maîtriser de nombreuses connaissances techniques.

Les conditions d'exercices sont assez précaires, un architecte met du temps à se constituer une clientèle, des réseaux, des collaborateurs, mais surtout des références. Lors de mon stage, on m'a expliqué qu'en moyenne, « l'âge d'or » d'un architecte se situe entre 50 et 60 ans, c'est à cette période qu'il accumule le plus de projets, où il acquiert une certaine prospérité. C'est son expérience qui va assurer l'essor de son activité.

Je suis avant tout convaincue qu'un bon architecte doit être passionné.

C'est plus qu'un métier, c'est d'abord une passion à laquelle on doit se consacrer constamment, qui nécessite une constante implication, une rigueur et un don de soi permanent. Cette aspiration est indispensable pour ne pas renoncer à ce métier, où la responsabilité et la difficulté sont d'usage.

Dans l'agence, je me suis retrouvée face à de nouvelles informations sur le monde de la maîtrise d'oeuvre qui sera bientôt le mien. A travers cette première expérience, j'ai pu apercevoir la différence entre «être concepteur» et «être architecte».

*«L'un parle de concept et de parti architectural, de volonté et d'intégration dans le site, l'autre ajoute à ces premières notions, les questions réglementaires, financières, calendaires, managériales, salariales »*

*Source : La lettre des architectes, 2009.*

Il faut à chaque moment allier concept, plasticité et praticité à toutes sortes de contraintes techniques et réglementaires. Notre mission est de réinventer sans cesse la réponse à ces exigences. Cette tâche définit ce qu'est «être architecte».

# CONCLUSION

## ***Une difficulté quotidienne : la barrière de la langue***

Au début de mon stage, j'avais des difficultés de compréhension du vocabulaire spécifique à l'architecture car il m'a fallu un temps d'adaptation, à la fois au niveau de l'écoute, de l'écrit et mais aussi de l'oral. Cependant, après deux mois de stage, mon niveau s'est beaucoup amélioré même si il reste encore moyen. Avec du recul, j'ai fait d'importants progrès, et je comprends maintenant la majorité des éléments qui peuvent m'être demandés, et j'arrive à me faire comprendre lorsque j'ai un doute ou que je désire donner mon point de vue. Par ailleurs, le vocabulaire technique que j'ai acquis m'est très profitable dans le cadre de mes études et de mon avenir professionnel.

## ***Enseignements tirés:***

Cette expérience à VS-A qui dura cinq mois, restera un souvenir inoubliable et enrichissante de bien des manières. Ce fut l'occasion pour moi de rencontrer des gens formidables qui m'apportèrent généreusement leur aide et leur soutien.

En cours de master 2, j'ai eu des cours d'acquisition et modélisation des données morphologiques et de représentations numériques; j'ai pu exploiter les connaissances apprises dans ces cours durant mon stage.

Au niveau personnel, j'ai su m'intégrer dans l'équipe, que j'apprécie fortement. J'ai également gagné en autonomie et beaucoup appris par moi-même. J'ai mené à bien toutes les missions qui m'ont été attribuées et ont servi par la suite à d'autres tâches. C'est pourquoi j'ai vraiment eu le sentiment de faire partie de l'agence durant ce stage, d'avoir apporté ma touche personnelle dans certaines réalisations, j'ai ainsi gagné en confiance. De plus, je pense avoir amélioré mes capacités d'analyses, notamment afin de répondre et d'adapter mon travail en fonction du travail demandé.

Au niveau professionnel, cette expérience a enrichi mon savoir sur l'organisation d'une agence, sur les différentes étapes d'un projet ainsi que sur les termes techniques du métier d'architecte, objectif que je m'étais fixé. Ce stage m'a permis d'appréhender la diversité des pratiques professionnelles d'un architecte. J'ai également eu la chance de me rendre sur de nombreux chantiers, dont j'ai pu découvrir l'organisation et les différentes personnes mobilisées. J'ai aussi été amenée à prendre en compte des critères réels de conception et de réalisation tels que des contraintes financières, des contraintes techniques ou encore des notions d'accessibilité.

Au niveau technique, j'ai progressé sur les logiciels tels que Autocad, Maya et Photoshop. J'ai également utilisé Rhinocéros, logiciel que je ne connaissais pas. Mes collègues ont su prendre le temps de m'apprendre les bases nécessaires afin de réaliser un modèle 3D ou un rendu d'image. Rhinocéros est un logiciel indispensable pour un architecte, je suis satisfaite d'avoir commencé à appréhender son fonctionnement, de plus, les savoirs que j'ai acquis me seront d'une grande aide pour l'AME.

AutoCAD étant le logiciel le plus utilisé parmi les sous-traitants impliqués, je l'ai naturellement adopté. Je souhaitais aussi avoir une approche 3D de la conception, le logiciel Rhinoceros s'est avéré être le plus facile d'accès et assez intuitif. Ces deux logiciels ont des fonctionnalités différentes qui ne permettent pas de réaliser les mêmes types de plans.

Rhinoceros est bien adapté pour réaliser des vues 3D qui sont représentatives des géométries volumiques, mais il est difficile de modéliser les épaisseurs de tôle. J'ai trouvé les vues 3D indispensables pour visualiser des espaces et se rendre compte de l'encombrement d'une zone. Ces vues et animations 3D représentent aussi un argument de négociation qu'il ne faut pas négliger.

L'obtention de plans 2D ou de plans de coupe à partir du modèle 3D est possible sous Rhinoceros. AutoCAD permet alors de réaliser des plans d'exécution 2D précis, et toutes modifications y sont facilitées. Ces logiciels sont donc complémentaires.

Également au point de vue technique, j'ai été amenée à découvrir de nouveaux matériaux, de nouvelles techniques de construction.

***Bilan global:***

Cette première expérience a donc été très bénéfique, aussi bien socialement que professionnellement. Elle m'a permis de me rendre compte de mes connaissances acquises à ENSAN, et de les utiliser dans un cadre professionnel, non pédagogique.

Ce stage a également su mettre en avant mes aptitudes et révéler mes faiblesses, je me suis particulièrement sentie à l'aise au niveau informatique, par contre je me suis rendue compte de mes lacunes au niveau du dessin technique (plans, coupes...). Ces observations vont m'être utiles pour mon travail à l'avenir.

J'envisage toutes mes connaissances acquises durant ce stage comme des notions qui me seront utiles au plus long terme, pour ma future vie professionnelle. Je projette de faire mon prochain stage dans une agence d'architecture en Chine, en particulier à Pékin, ville qui recèle de nombreuses formes d'architectures. J'aimerais intégrer une agence de taille moyenne, exerçant dans le secteur privé afin d'acquérir une expérience de plus dans ce domaine.

Cette expérience m'a permis également d'améliorer mon niveau linguistique (notamment technique). Suite à ma formation à l'ENSAN, j'ai pour ambition d'intégrer une école d'architecture afin d'obtenir un diplôme d'architecte DPLG en Chine. Je pense qu'afin de pouvoir exercer plus librement dans ce domaine, cette formation me sera nécessaire.



# BIBLIOGRAPHIE

## Ouvrage

- **Michel Huet , L'architecte maître d'oeuvre, Paris, 2009, ISBN: 10 2281123332**
- **RINGON, Gérard. Histoire du métier d'architecte en France. ISBN: 2-13-048417-4**
- **BIAU, Véronique, Stratégies de positionnement et trajectoires d'architectes. Revue Société Contemporaines, Persée, 1998, Paris.**
- **Philip Jodidio, L'architecture d'aujourd'hui ! MUSEES. ISBN 978-3-8365-1224-4**
- **Chris van Uffelen, FaçadeGreenery. ISBN: 978-3-03768-075-9**
- **Bruno Zevi, Apprendre à voir l'architecture. ISBN: 978-2-7073-0114-7**
- **Jürgen Engel Architekten, Projets 2010. ISBN: 978-3-941737-20-4**

## Sites internet

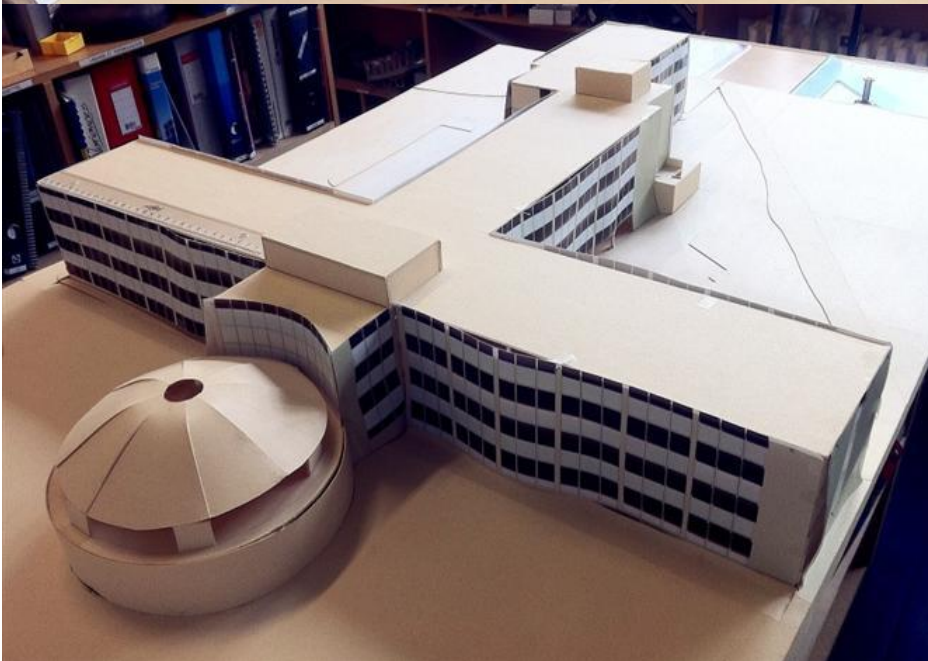
- <http://www.fr.rhino3d.com/?language=fr>
- **Bureau d'étude de façade de VS-A: <http://www.vs-a.eu/>**
- <http://fr.wikipedia.org/wiki/Vray>
- <http://www.permasteelisa.it/> (sous-traitant facadier)

## Les Normes NF

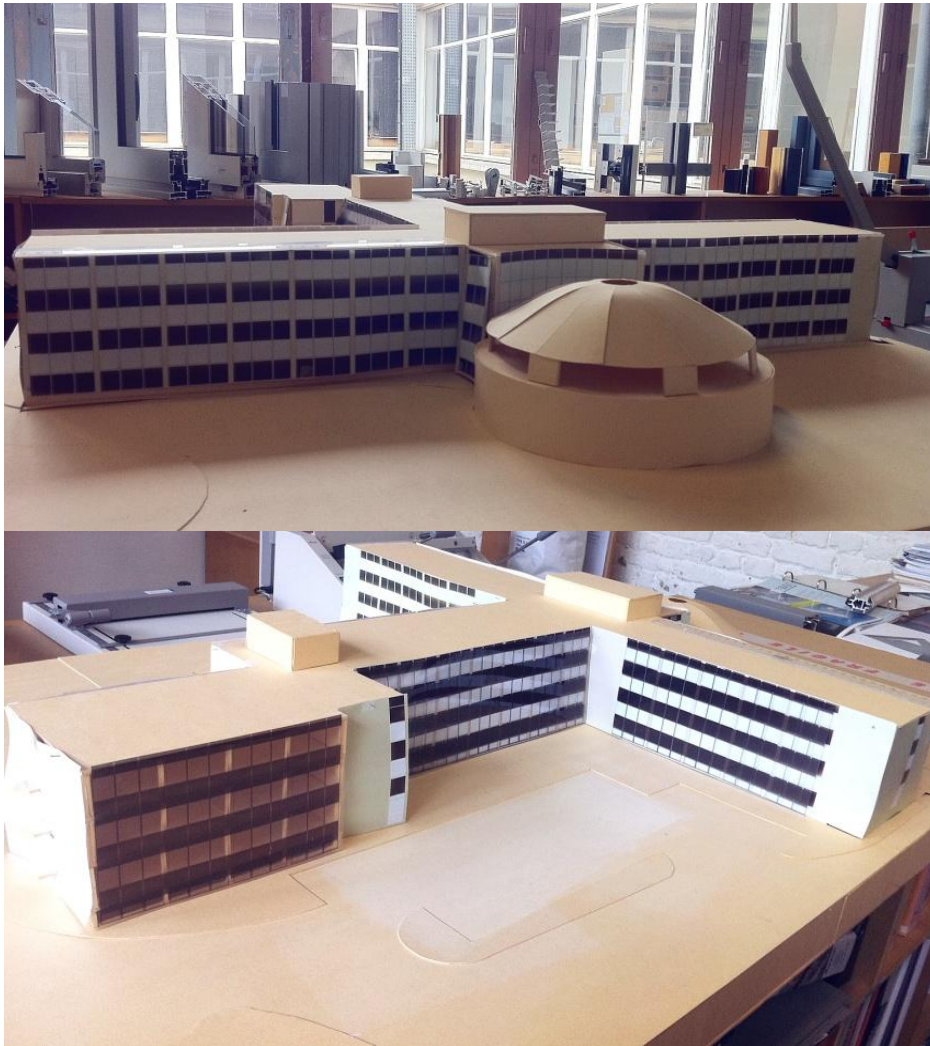
- NF P 24-351 (Menuiserie métallique des Fenêtres, Facades rideaux,...)
- NF EN 12152, 12153 (Perméabilité l'air des Facades Rideaux)
- NF EN 12154, 12155, 13051 (Étanchéité à l'eau des facades Rideaux)
- NF EN 12179, 13116 (Pression du vent, résistance des Facades Rideaux)
- NF EN 13830 (Normes produits des Facades Rideaux)
- NF EN 13947 (Performances thermiques des facades légères)
- NF P 08-302 (Murs extérieurs des bâtiments)
- NF P 20-302 (Caractéristiques des fenêtres)
- NF P 01-012 (Dimensions des garde-corps)
- NF EN 14019 (Résistance aux chocs des Facades Rideaux)

# ANNEXES

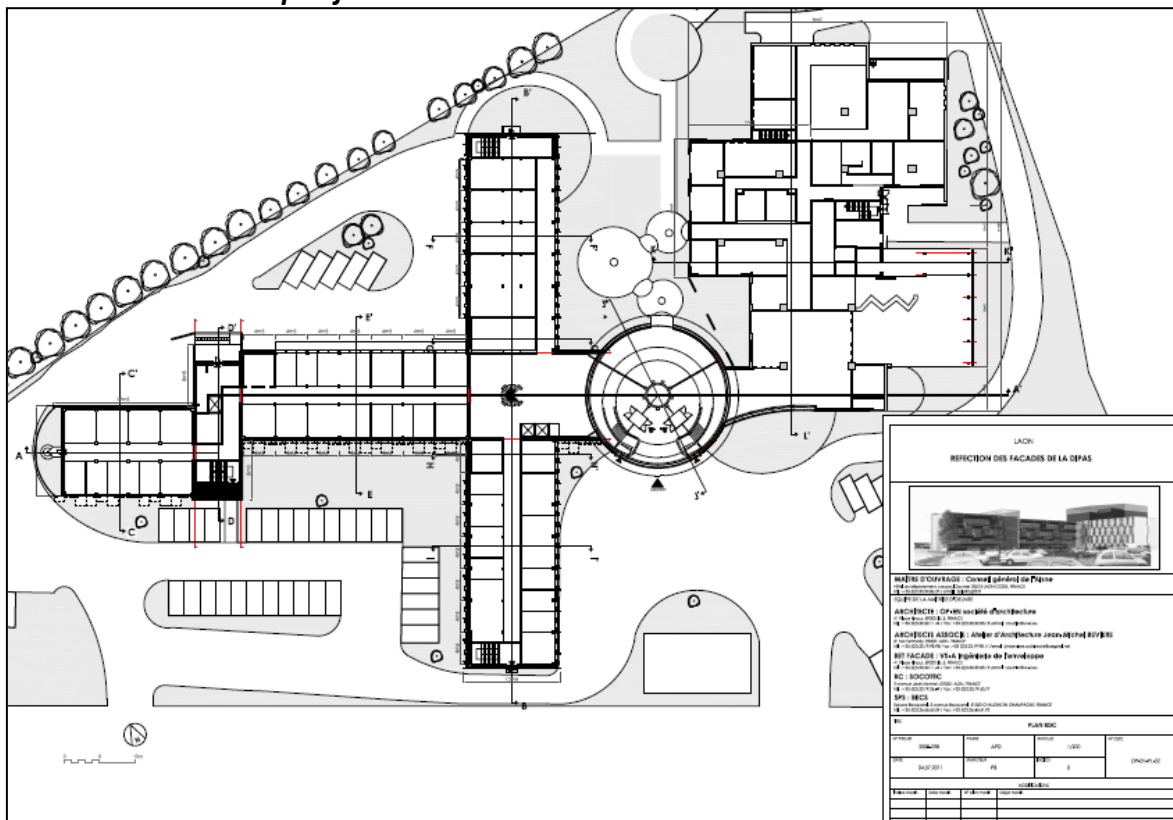
*Fabrication de la maquette du projet DIPAS*



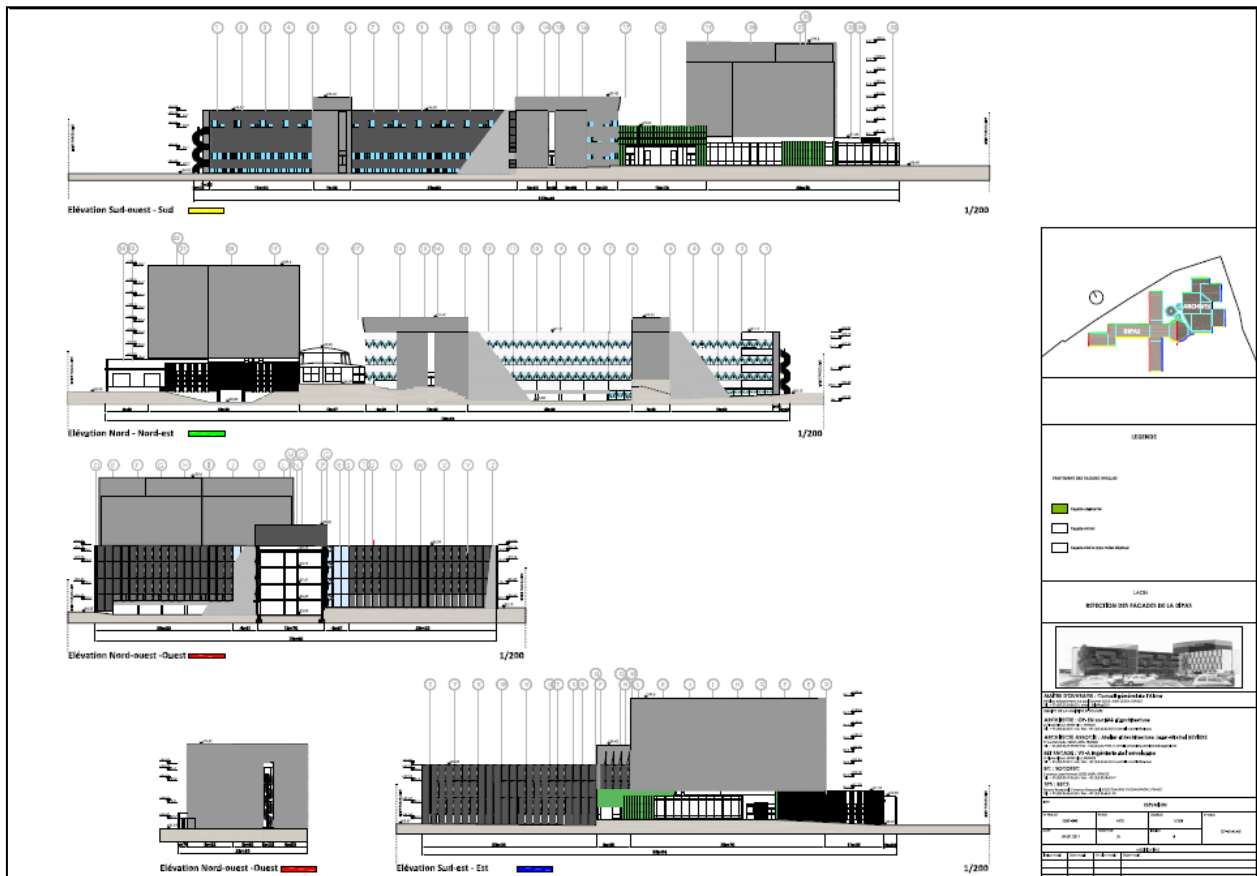
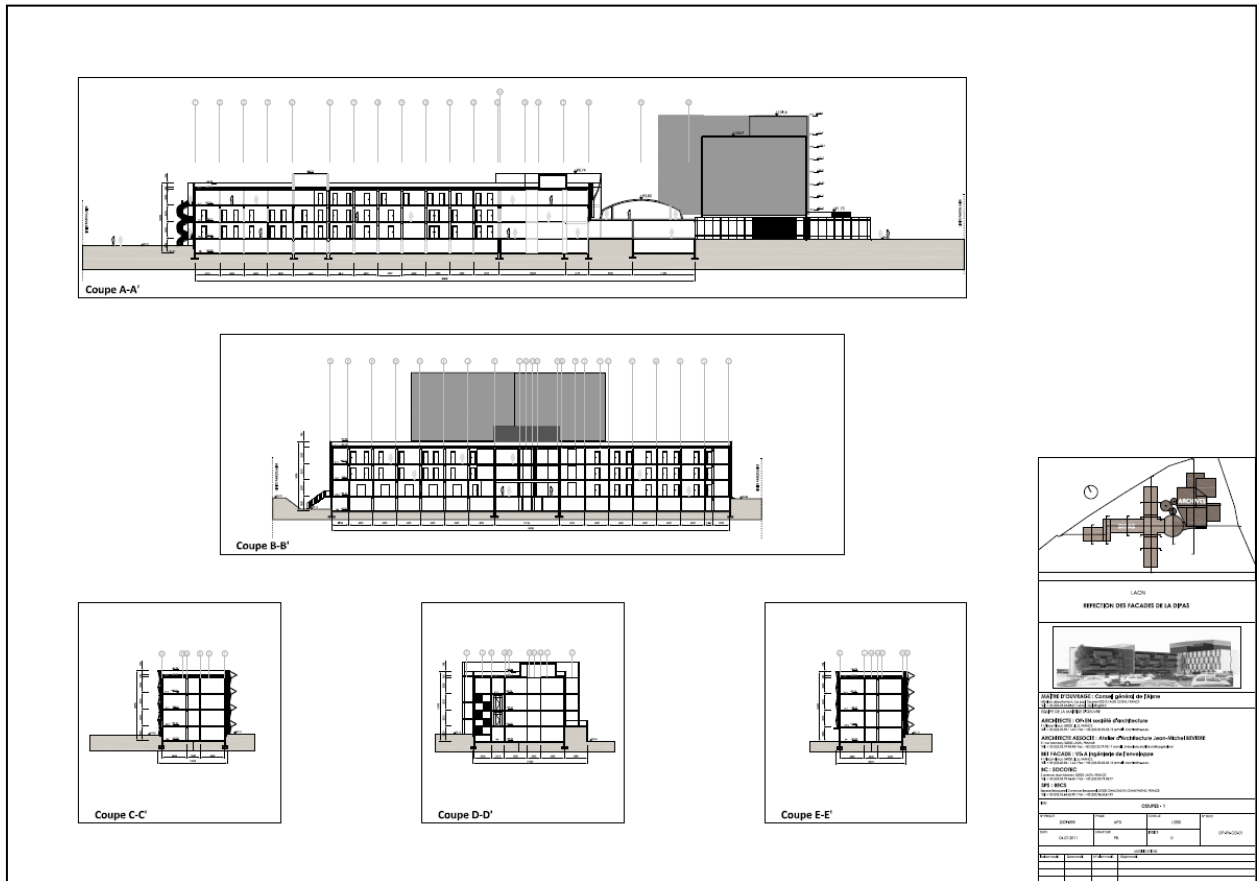
## Fabrication de la maquette du projet DIPAS



## Les rendus 2D du projet DIPAS



# Les rendus 2D du projet DIPAS



*Les rendus d'image du projet DIPAS*

