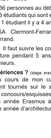
A S S O C I A T I O N
ARCHITECTE INGÉNIEUR
& INGÉNIEUR-ARCHITECTE

BIALOG #5 :
Notre équipe événement est en pleine préparation du prochain bialog. N'oubliez pas de réserver votre soirée du mercredi 4 décembre pour pouvoir y participer. Nous vous dévoilerons les intervenants tout au long du mois de novembre.
Si vous disposez d'un peu de temps libre, nous sommes à la recherche de volontaires, n'hésitez pas à nous contacter : evenementiel@aaila.fr

En septembre, AAIA vous a accueillis en grand nombre pour son AAIApéro de rentrée. Ce fut par ailleurs l'occasion d'y rencontrer des nouveaux étudiants se lançant dans l'aventure du double-diplôme.

AAIA Cafés
Les AAIAcafé continuent, pour plus d'informations rendez-vous sur le site !

Vision d'un étudiant de l'ENSA Clermont-Ferrand



J'ai pris conscience de l'apport concret du double-cursus lors de mon année Erasmus à l'école Polytechnique de Turin.

Ce qui est très intéressant avec les échanges à l'étranger, c'est de pouvoir découvrir une autre méthode de concevoir et d'aborder le projet architectural. La formation étant plus technique à Turin qu'à Clermont-Ferrand, nous avons abordé le projet non pas par une analyse de site poussée, comme nous faisons habituellement, mais avec une analyse plus pragmatique.

Nous nous sommes directement penchés sur les questions de lumière, d'acoustique, de thermique, de structure, ainsi que sur les détails techniques. C'est à ce moment-là que j'ai mis à profit les connaissances que j'ai acquises en ingénierie, notamment pour ce qui est de la structure, du choix des matériaux ainsi que des détails.

C'était très intéressant de voir une manière d'aborder le projet qui le beaucoup plus cette double compétence qu'en France, où l'architecture est encore très dissociée de l'ingénierie.

Julien Perret

Quelques précisions sur cette formation

Depuis quand? 2008

Combien ? 36 personnes au début et 5 étudiants aujourd'hui. 3 étudiants qui sont entrés à Polytech cette année, 1 étudiant à la 4 année.

Où ? ENSA Clermont-Ferrand et Polytech Clermont-Ferrand.

Comment ? Il faut suivre les cours en parallèles de l'architecture pendant 5 ans, puis 2 ans en école d'ingénieurs.

Quelles expériences ? (stage, erasmus, ...) 5 stages au cours de mon cursus architecte, principalement tournés sur le suivi de chantier ainsi que les concours/esquisses.
Ainsi qu'une année Erasmus à Turin en Italie, durant ma 4e année d'architecture.

	1	2	3	4	5	6	7
ARCHITECTE	Licence 1	Licence 2	Licence 3	Master 1	Master 2		
INGÉNIEUR	Maths	Maths ROM1	Maths, ROM 2 Méca des milieux continus	BA1 Matériaux ROM 3	BA2 Méca des Sols Maths	Master 1	Master 2

Si vous souhaitez partager vos expériences, n'hésitez pas à nous contacter au contact@aaila.fr

"Saison 1, épisode 3 : L'arrêt de chantier"

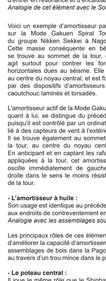
Illustration : Sébastien Lapina

Regard sur les constructions parasismiques

Jean-Baptiste Bolet est actuellement en 7ème année du double cursus architecte-ingénieur de l'ENSA de Paris La Villette et l'ESTP. Il a suivi de 2016 à 2019 le séminaire de master « Pratiques Constructives du Projet Architectural » dirigé par Mme Balez. Il a soutenu en Janvier 2019 son mémoire « Construction parasismique – Dans quelle mesure peut-on transposer en Guadeloupe et en Martinique, des procédés techniques japonais inspirés de la Pagode à 5 étages ».
Ce mémoire est né de l'envie de poursuivre des recherches sur les Pagodes japonaises découvertes au cours de l'enseignement de l'histoire architecturale de Japon enseigné par M. Bourdier à l'ENSAPLV. Jean-Baptiste est donc parti en échange bilatéral à Kyoto Institute of Technology où il a été suivi par Hidetoki Ishizaki. Ils ont créé un séminaire dédié au sujet de son mémoire, composé de 3 professeurs ingénieurs et de 3 étudiants japonais. Grâce à ce séminaire, ils ont fait des essais en laboratoire sur les principes constructifs de la Pagode, essayé de comprendre la littérature japonaise sur les constructions parasismiques et visité des édifices grâce au groupe Nikken Sekkei.

« Actuellement, la quasi-totalité des architectes ignorent l'incidence de leur projet sur le comportement des bâtiments sous séisme, pensant que la protection parasismique est une affaire d'ingénieurs[1] ». Et si nous pensions le dessin du projet architectural avec des dispositifs parasismiques inspirés du Japon ? C'est l'un des pays qui a le plus d'expérience et de dispositifs novateurs dans cette problématique. De plus, la similitude de sol volcanique entre les Antilles françaises et le Japon suggère une analogie des systèmes. D'autre part, la Mutuelle des Architectes Français conseille que la question parasismique soit de plus en plus prise en compte dans les constructions neuves en France métropolitaine

Construire en s'inspirant des méthodes traditionnelles



Document tiré de 法隆寺DEJA, (Gijutsushi no hanashi) Histoire de la Pagode à cinq étages (Kondatsu, Jiritsuban et Kenkyusha au Japon)

Les derniers procédés techniques utilisés au Japon s'inspirent de la Pagode à 5 étages. Il s'agit d'un édifice où se trouve une relique et d'un lieu de culte pour les adeptes du bouddhisme. Elle est composée d'un poteau central (le Shinbashira) qui va du sol au sommet pour soutenir le «Sourin» et de 5 étages qui sont totalement indépendants du mat central. Les étages reposent les uns sur les autres par des poteaux secondaires qui sont tous liés entre eux par des assemblages de bois multiples et souples.

Photo personnelle de l'intérieur de la Pagode d'Hôryûji (Kondatsu, Jiritsuban et Kenkyusha au Japon)

Document tiré de 法隆寺DEJA (Gijutsushi no hanashi) Histoire de la Pagode à cinq étages (Kondatsu, Jiritsuban et Kenkyusha au Japon)
Hôrai Zauchi, les assemblages souples des niveaux sur un poteau central (Hôryûji, le lundi 27 mars 2017 lors d'une visite accompagnée par Hidetoki Ishizaki)

Des chercheurs japonais, comme Omori Fusakichi, Sano Toshikata et Muto Kiyoshi, ont mis en évidence 5 points fondamentaux :

- Les assemblages de bois dissipent l'énergie du séisme par friction,
- Les piliers larges permettent une résilience accrue,
- La Pagode est composée de multiples structures, ce qui permet de fractionner l'énergie aux différents étages,
- Le Shinbashira (poteau central) aide la Pagode à ne pas entrer en résonance par choc avec les étages,
- La période de mouvement de la Pagode est beaucoup plus grande que la période d'un séisme.

Quels exemples de constructions actuels ?

En s'inspirant de ces travaux, les ingénieurs japonais les ont adaptés à des constructions modernes. En voici les 3 principaux systèmes :

- L'amortisseur actif / passif :
Consistant à poser une masse importante en haut de l'édifice, elle permet d'empêcher le bâtiment d'entrer en résonance et d'endosser les oscillations horizontales du tremblement de terre
Analogie de cet élément avec le Sourin en haut de la Pagode à 5 étages vu précédemment.

Voici un exemple d'amortisseur passif sur la Mode Gakuen Spiral Tower du groupe Nikken Sekkei à Nagoya. Cette masse conséquente en béton se trouve au sommet de la tour, elle agit surtout pour contrer les forces horizontales dues au séisme. Elle est au centre du noyau central, et est fixée par des dispositifs d'amortisseurs en caoutchouc laminés et torsadés.

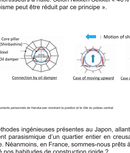


Photo personnelle et coupe représentant l'amortisseur passif. Copyright Nikken Sekkei. Extrait d'un article

L'amortisseur actif de la Mode Gakuen, quant à lui, se distingue du précédent puisqu'il est contrôlé par un ordinateur lié à des capteurs de vent à l'extérieur. Il se trouve également au sommet de la tour, au centre du noyau central. En anticipant et en captant les rafales appliquées à la tour, cet amortisseur oscille immédiatement de gauche à droite dans le sens le moins résistant de la tour.

Photo personnelle de l'amortisseur actif. Copyright Nikken Sekkei. Extrait d'un article

- L'amortisseur à huile :
Son usage est identique au précédent, il est présent dans toute la structure de la tour, en particulier aux endroits de contraventrement en forme de « K » ou « X ».
Analogie avec les assemblages souples en bois de la Pagode vu précédemment.

Les principaux rôles de ces éléments sont d'annuler la résonance avec le tremblement de terre et d'améliorer la capacité d'amortissement du bâtiment. Ils absorbent l'énergie par friction (comme les assemblages de bois dans la Pagode) grâce à leur viscosité quand l'huile dans le cylindre passe au travers d'un trou mince dans le piston. Ce système sustonge ainsi les parties structurelles rigides.

- Le poteau central :
Il joue le même rôle que le Shinbashira de la Pagode, c'est-à-dire qu'il a une capacité vibratoire différente du reste de la structure et permet ainsi d'atomper les oscillations horizontales.
Analogie avec le Shinbashira de la Pagode vu précédemment.

Dans la Tokyo Skytree du groupe Nikken Sekkei, le poteau central de 8m de diamètre est dans un premier temps accroché de façon rigide avec le reste des structures. En revanche, sur la deuxième moitié, le poteau est lié à la structure périphérique avec des amortisseurs à huile. Selon Nikken Sekkei « 40% de l'énergie d'un séisme peut être réduit par ce principe ».

Documents personnels de Hanaa-sun revisitant la position et le rôle du poteau central

Il existe de nombreuses autres méthodes ingénieuses présentes au Japon, allant de la propulsion d'air sous un édifice à un isolement parasismique d'un quarter entier en creusant de profondes tranchées murales sur sa périphérie. Néanmoins, en France, sommes-nous prêts à prendre le choix de la souplesse et à laisser de côté nos habitudes de construction rigide ?

Jean-Baptiste Bolet

Source :
法隆寺DEJA (Gijutsushi no hanashi) Histoire de la Pagode à cinq étages
新版, 制版, 発行2018 (Tawlon, Seishin, Menshin no kagaku) Science de la résistance aux séismes, de l'amortissement et de l'isolation sismique.

Illustration : Sébastien Lapina

Conditions générales d'utilisation
Les informations présentées en tout ou partie, d'autres fins est interdite. Le non-respect de cette interdiction constitue une contrefaçon pouvant engager la responsabilité civile et pénale du contrefacteur.
Droit d'auteur
Le contenu et la représentation graphique de cette publication sont protégés au titre du droit d'auteur conformément au Code de la Propriété Intellectuelle.
*A ce titre, toute reproduction, représentation, traduction, adaptation ou commercialisation, partielles ou intégrales des éléments textuels ou visuels contenus dans cette publication, sans l'autorisation écrite préalable de leurs propriétaires, est interdite, sous peine de constituer un délit de contrefaçon de droit d'auteur. Les illustrations sont la propriété de leurs créateurs.