

WE BUILD MODULAR



Pour un avenir modulaire

D'ici à 2060, la population mondiale passera de 7,3 à 10,2 milliards d'individus d'après les projections de l'ONU. Cette poussée démographique aura des conséquences très concrètes sur la demande de logements partout dans le monde, mais aussi plus largement sur la croissance des infrastructures hôtelières, hospitalières, universitaire... Le Forum Economique Mondial estime ainsi qu'il faudra construire plus de 2 milliards de nouvelles habitations d'ici la fin du siècle ! Il s'agit d'un défi tel que nous n'en avons jamais connu, et pour lequel nous n'avons pas le droit à l'erreur.

Ma conviction est que le futur sera modulaire. La construction modulaire consiste à concevoir et fabriquer en usine des modules tout équipés (au total ce sont jusqu'à 40 corps de métiers qui interviennent à cette étape) puis à les monter sur site à la manière de Legos. Cette révolution de nos modes de construction implique de passer d'une logique de l'objet unique, sans cesse réinventé, à une logique industrielle et rationalisée. Avec de nombreuses conséquences positives : sur la qualité des bâtiments livrés, les délais de construction, la sécurité et les conditions de travail des ouvriers, l'efficacité de nos process, la lutte contre la pollution sonore ou encore le gaspillage des matériaux... et ceci sans brider la créativité architecturale.

Si la construction modulaire est aujourd'hui pleine de promesses, comme toutes les innovations radicales, elle se heurte à de nombreuses critiques. Mais nous y croyons. Et avec l'aide de nos ingénieurs, de nos partenaires et de nos clients, **nous sommes prêts à explorer cette piste aussi loin qu'elle nous mènera.**

Nicolas Borit

Président

Bouygues Bâtiment International

***DRAGAGES SINGAPORE,
PIONNIER DE LA CONSTRUCTION MODULAIRE***

En avril 2016, le promoteur immobilier United Venture Development (UVD) a confié à Dragages Singapore, filiale de Bouygues Bâtiment International, la construction d'un ambitieux projet résidentiel sur l'avenue Clementi, au cœur d'un quartier étudiant à l'ouest de Singapour. Ce projet, baptisé Clement Canopy, est composé de deux tours de 140m, les plus hautes tours au monde construites en modulaire béton.

Dragages Singapore est le laboratoire de Bouygues Bâtiment International de la construction modulaire. L'entreprise a déjà livré plusieurs bâtiments en modulaire à Singapour comme l'Hôtel Crown Plaza ou encore la résidence médicalisée Woodlands Care.

Dragages Singapore utilise la technologie PPVC (Prefabricated and Prefinished Volumetric Construction). Cela signifie que les modules sont entièrement préfabriqués en 3D en atelier (les corps d'états techniques et architecturaux sont par exemple réalisés quasiment en intégralité durant cette phase) avant d'être transportés sur le chantier pour être assemblés.

CLEMENT CANOPY

LES DEUX PLUS HAUTES TOURS AU MONDE EN MODULAIRE BETON

En 2019, les équipes de Dragages Singapore ont réalisé une prouesse technique : livrer les plus hautes tours du monde en modulaire béton. Pour réussir cette grande première, les équipes techniques ont notamment dû travailler sur l'adaptation et l'optimisation du design du bâtiment afin de rendre le projet « modularisable » (modularisation des plans des sols, adaptation du design pour faciliter la fabrication hors site, synthèses et coordination avec le BIM ...).

La fabrication a alors été divisée en deux étapes :

- Les structures modulaires ont été préfabriquées à Senai, en Malaisie.
- A Tuas, à l'Ouest de Singapour, un atelier est entièrement dédié à l'exécution des corps d'état techniques (CET) et architecturaux (CEA). Jusqu'à 40 opérations différentes y sont réalisées, parmi lesquelles la plomberie, l'électricité, le carrelage, la peinture, l'étanchéité, etc.

Les modules sont ensuite transportés sur le site de construction où ils sont assemblés afin de former la structure du bâtiment.

Les tours Clement Canopy, en chiffres :

- 2 tours de 40 étages et 140m de haut
- 505 appartements résidentiels de luxe de 2 à 4 chambres
- 1.899 modules
- Une surface au sol de 46 000 m²

LA CONSTRUCTION MODULAIRE,
UNE INNOVATION RADICALE

Le modulaire est le mode de construction le plus innovant de ces dernières années. Les modules sont préfabriqués en atelier puis transportés sur chantier où ils sont ensuite assemblés à la manière de Legos. Il s'agit d'une rupture majeure dans l'histoire de la construction.

UNE INNOVATION MAJEURE
PLUS RAPIDE

En industrialisant et construisant 50% d'un projet en atelier, dans un environnement de travail maîtrisé, la perte de temps liée aux conditions environnementales et météorologiques est considérablement réduite.

PLUS EFFICACE

- Comme dans le secteur industriel, chaque module est soumis à de stricts contrôles de qualité, plus faciles à mettre en œuvre en atelier que sur chantier.
- Chaque module est entièrement préfini y compris les aménagements intérieurs, et le traitement de façade.
- Chaque défaut peut être corrigé pendant la phase de fabrication, assurant ainsi une diminution des frais d'entretien pendant le cycle de vie du bâtiment.

RENTABILITE

- L'optimisation du design dès les débuts du projet permet d'accroître la productivité lors des phases de fabrication / construction.
- La réduction du temps de construction permet une livraison plus rapide du bâtiment, ce qui offre la possibilité à l'exploitant de maximiser ses recettes (dans le cas d'un hôtel par exemple).

SECURITE

- La santé et la sécurité de nos collaborateurs sont des priorités absolues de Bouygues Bâtiment International. La solution modulaire impose un environnement de travail parfaitement maîtrisé qui réduit significativement le potentiel d'accidents ou les risques liés au travail en hauteur.

ENVIRONNEMENT

- Les déchets sur chantier sont réduits de 70%.
- On observe également une diminution significative des nuisances (bruits, poussières) pour les riverains du chantier.

UNE INNOVATION MAJEURE **NOTRE APPROCHE GLOBALE**

Bouygues Bâtiment International est la seule entreprise proposant une approche globale du modulaire, allant des études de faisabilité à la livraison du projet, et ce avec un contrôle total de la production : fabrication des modules, transport, logistique, installation et coordination de tous les échanges.

FAISABILITE

Bouygues Bâtiment International étudie l'ensemble des options possibles pour les projets de ses clients dès la phase amont : analyse des coûts, planning, alternatives techniques, faisabilité du projet mais aussi les questions de transport, de logistique...

DESIGN ET PRE-CONSTRUCTION

Les équipes techniques de Bouygues Bâtiment International optimisent le design des modules en phase de pré construction et s'assurent de la coordination des différents intervenants grâce au BIM.

FABRICATION

Afin de répondre à la demande Singapourienne, Bouygues Bâtiment International a inauguré en 2018 deux nouveaux sites de production :

- Un atelier de fabrication à Grisek Jaya en Malaisie, avec deux nouvelles lignes de préfabrication pour les structures des modules.
- Une « smart factory » à Jurong Port à Singapour dans lequel il est notamment possible de monitorer en temps réel l'avancement des tâches grâce à un système de « Start and Stop », un procédé innovant basé sur un suivi par QR code.

INSTALLATION

Le module est ensuite prêt pour être assemblé sur le chantier où il est agencé afin de former la structure du bâtiment.

**UNE EXPERTISE RECONNUE
A L'INTERNATIONAL**

A ce jour, les équipes de Bouygues Construction à Singapour, en France et au Royaume-Uni ont déjà livré plus de 40 projets modulaires.

Quelques projets dont nous sommes particulièrement fiers :

Angleterre: CitizenM Shoreditch (hôtel 4 étoiles)

- 216 chambres d'hôtel
- 126 modules
- 11 étages à l'est de Londres
- Surface: 6 790 m²

Singapour : WOODLEIGH LANE RESIDENCES

- 805 logements
- 2 500 modules
- 15 niveaux
- Surface: 58 641 m²

France : CATALPA

- 23 bâtiments livrés et 6 en cours
- 2 500 chambres livrées et 500 en cours
- 2 750 modules fabriqués et installés et 500 en production
- 3 étages

LES PROJETS SE MULTIPLIENT ...

A Singapour, 4 projets sont en cours à Perumal, Serangoon, Woodleigh, ainsi que la BCA Academy, pour le ministère de la Construction.

En Angleterre comme à Hong Kong, plusieurs projets devraient voir le jour au 2^{ème} semestre 2019.

UNE LONGUEUR D'AVANCE

La construction modulaire n'en est qu'à ses débuts, et partout dans le monde, ses progrès sont observables mois après mois. Afin de toujours garder une longueur d'avance dans cette innovation majeure, les équipes de recherche et développement de Bouygues Construction travaillent en permanence pour répondre dès aujourd'hui aux challenges de demain.

OPTIMISATION DES MODES DE CONSTRUCTION :

- Réduire le poids et le coût des modules en utilisant des matériaux innovants
- Augmenter la part de production hors site
- Améliorer l'utilisation du BIM (Building Information Modeling)

OPTIMISATION DU PROCESSUS

Dossier de presse

Clement Canopy -2019

- Augmenter la digitalisation (en généralisant l'utilisation des QR codes sur tous les modules pour un suivi en direct).
- Développer la Data Analysis afin d'améliorer les modes de production
- Faciliter l'industrialisation à travers la fabrication LEAN

OPTIMISATION DES PRODUITS

- Concevoir et pré-équiper les modules pour des usages particuliers (par exemple les équipements médicaux)
- Répondre aux attentes des clients en accord avec les nouvelles tendances de la construction

Bouygues Bâtiment International s'engage à assurer que la technologie modulaire réponde aux tendances de l'industrialisation, de préfabrication, digitalisation et à l'économie circulaire. Nous continuons à améliorer nos méthodes de technologie modulaire pour continuer à mieux répondre aux attentes de nos clients et nos utilisateurs finaux – et plus loin encore.

DRAGAGES SINGAPORE :

Dragages Singapore est la filiale singapourienne de Bouygues Bâtiment International. C'est en 1984 que l'entreprise a signé son 1^{er} projet, la Newton MRT Station. Depuis, Dragages Singapore a joué un rôle central dans le développement de la Cité Etat (complexes résidentiels The Sail et New Futura, SportsHub, etc.). L'entreprise est ainsi reconnue comme étant un pionnier dans le domaine des nouvelles techniques de construction, notamment en matière de construction durable. Dans le domaine du modulaire, Dragages Singapore a développé et mis en œuvre un système DFMA (design for manufacturing and assembly) en accord avec les directives du gouvernement Singapourien et poursuit aujourd'hui son développement dans le modulaire avec la méthode PPVC (prefabricated prefinished volumetric construction).

Pour en savoir plus : <http://dragages.com.sg/>

BOUYGUES BATIMENT INTERNATIONAL :

Bouygues Bâtiment International est la filiale de Bouygues Construction spécialisée depuis plus de 40 ans dans les projets de bâtiments complexes au grand international. Présent sur les cinq continents, Bouygues Bâtiment International s'appuie sur un ancrage territorial fort à travers un réseau d'implantations locales pérennes, ainsi que sur l'expertise de son ingénierie centrale. Une complémentarité qui permet à l'entreprise de proposer à ses clients des solutions innovantes, durables et adaptées à leurs besoins.

En tant que filiale de Bouygues Construction, Bouygues Bâtiment International bénéficie du support, des ressources et des expertises de sa maison mère afin de réaliser les projets les plus exigeants, partout dans le monde. Sur tous les territoires où elle exerce, l'entreprise agit en tant qu'acteur Responsable, Innovant et Engagé.

Pour en savoir plus : <https://www.bouygues-construction.com>