

Conception, fabrication, construction hors-site d'une résidence hôtelière en modulaire 3D au sein du Campus Pernod Ricard University à Clairefontaine

Michel Veillon
Ossabois
Noirétable, France



Cyril Durand-Behar
Cyril Durand-Behar Architectes
Paris, France



1. Au départ un petit projet de Réaménagement et d'Extension

En **2008**, Cyril Durand-Behar Architectes est interrogé par le groupe Pernod Ricard pour le réaménagement et 250 m² d'extension de son centre de séminaires, afin d'augmenter et d'améliorer sa capacité d'accueil.

Puis la crise... **2 ans** après, le projet reprend, avec une modification du PLU en cours et l'opportunité de gagner des m².

Se mettent en place de nombreuses négociations avec les services administratifs pour pouvoir implanter le projet et son nouveau programme !

1. A l'arrivée, une réalisation architecturale de 500m², respectueuse de la nature, qui se fond dans un site historique

Pour cette réalisation, il importait à Cyril Durand-Behar Architectes que la tradition épouse un esprit très actuel au sein d'une nature foisonnante et préservée, tout en se fondant dans un site historique.

Le projet aspirait à satisfaire aux exigences les plus pointues d'un centre de formation, afin de répondre aux besoins de Pernod Ricard mais également d'entreprises extérieures via un partenariat avec Chateauform.

Celui-ci s'étend de façon linéaire sur 10 ha au milieu d'une forêt de 180 ha.

L'architecture non ostentatoire réclamée par le maître d'ouvrage reprend un principe d'axes directionnels desservant les différents pôles du programme, veillant à éviter tout effet de masse ou de volumétrie hors échelle sur le site.

Le groupe Pernod Ricard s'équipe ainsi d'un outil de travail performant et technologique structuré autour de "moments" : accueil et détente, travail, hébergements et convivialité.

Le projet s'inscrit dans une démarche HQE et BREAM de niveau « Very Good », faisant ainsi de ce projet un site novateur, économe en consommation d'énergie et respectant au plus haut niveau les écosystèmes existants.

3. Quatre pôles, Quatre Architectures !

Quatre pôles majeurs, quatre architectures différentes, quatre matériaux récurrents et fédérateurs : la pierre, le bois, le béton et le métal.

Le Prieuré regroupe les espaces accueil et détente avec salle de fitness, piscine et terrains de sport.

Les Hameaux sont dédiés à l'hébergement, propices aux moments de détente en dehors des heures de travail.

Le Chai constitue le learning center, lieu de travail et de formation mais aussi de foyer et de réception.

Le Château, lieu historique et pôle de convivialité, incarnant les valeurs de groupe Pernod Ricard où l'on partage désormais apéritifs, diners et soirées.

Cette réalisation a offert à Cyril Durand-Behar Architectes l'opportunité de déployer tout son savoir-faire : architecture, architecture intérieure, design de mobilier... allant même jusqu'à la signalétique !

4. Les hameaux, le pôle qui se singularise par son architecture modulaire contemporaine en bois

En lisière de forêt, 57 modules préfabriqués en Douglas abritent donc autant de chambres. Qu'ils soient de plain-pied pour faciliter l'accessibilité ou en R+1, l'orientation de chacun d'entre eux a été choisie afin d'optimiser les dépenses énergétiques (pas de climatisation) et atteindre ainsi les certifications HQE et BREEAM.

Tournés le plus possible vers le paysage ambiant, les bungalows sont astucieusement répartis en hameaux de bois clair et foncé (bardage en Chêne brûlé), aux apparences de troncs d'arbres évidés, qu'irrigue une longue passerelle couverte suspendue par des portiques métalliques, faisant office de sève.

Réalisé en ossature bois et reposant sur des pilotis, l'ensemble lévite au-dessus du biotope ainsi préservé.

Chaque habitation d'environ 23 m² dispose d'une terrasse et d'une vue dégagée sur la végétation alentour.

Superficie : 1 250 m²



5. Pourquoi le bois ?

Les contraintes du site et les contraintes budgétaires

Une nappe phréatique affleurante, avec une implantation surélevée de 80 cm pour respecter l'écoulement naturel des eaux, imposait des contraintes onéreuses. Après avoir exploré les techniques lourdes du béton et l'acier, le bois prenait l'avantage pour sa légèreté d'implantation, mais le coût de l'assemblage sur site le plaçait hors budget.

Le choix du bois

Le promoteur envisageait donc de réaliser les bungalows en maçonnerie. Mais au vu du site et de l'environnement naturel magnifique en lisière de forêt, une construction bois fondue dans la nature paraissait plus évidente et appropriée à Cyril Durand-Behar Architectes.

Les contraintes constructives (R+1) dans une zone très linéaire d'une superficie de 1250m², une bande de terre 166m x 50 m, entre bordure de forêt et un chemin, contraint à une implantation très étirée et linéaire.

Au départ, GSE était réfractaire à cette solution. Le projet s'enlisait quand la construction modulaire proposée par Ossabois apparue très convaincante : une préfabrication à 100% en usine de la structure et de tous les agencements intérieurs, les lits, les sols, les parquets, la salle de bain...

Du semi sur-mesure optimisé

Ce système constructif avec des modules indépendants de 23 m² a permis malgré la standardisation de s'intégrer comme une promenade dans le site. Cette implantation linéaire de 57 bungalows identiques, n'a rien de monolithique.

La construction modulaire bois a favorisé le rapport efficacité/rendu, évité tous les aléas du chantier, et permis d'obtenir les spécifications BREEAM et HQE. Un prototype a été d'abord fabriqué en atelier dans sa totalité, avec balcon et garde-corps, sur lequel de petits ajustements ont été apportés par Cyril Durand-Behar Architectes : détails esthétiques sur une épaisseur de ciel-de-lit ou un profil de garde-corps. Au final est sorti un produit de qualité.

6. Une anecdote pour conclure...

Les modules ont été transportés prêts-à-poser depuis l'usine par convois spéciaux.

La conception et les adaptations, tels les redimensionnements des bungalows pour que ceux-ci puissent être transportés en convoi exceptionnels et passer sous les ponts, ont été menées conjointement avec l'agence et Ossabois.

Les bungalows ont été livrés et posés par grue, entièrement équipés (carrelage, robinetterie, appareillages sanitaires et électriques, mobiliers, accessoires, etc...). Seul le bardage a été posé sur site, afin d'éviter les chocs des transports.

Sur le site tout avait été préparé en amont : les pilotis ainsi que tous les fluides en attente, qui n'avaient plus qu'à être pluggés (une colonne technique unique par bungalow). Cette méthodologie de chantier sec, a permis de gagner en temps et en qualité (tout ayant été réceptionné en amont).

A raison de quatre par jour, la livraison était largement dans les temps impartis !



7. Une conception robuste, confortable et performante

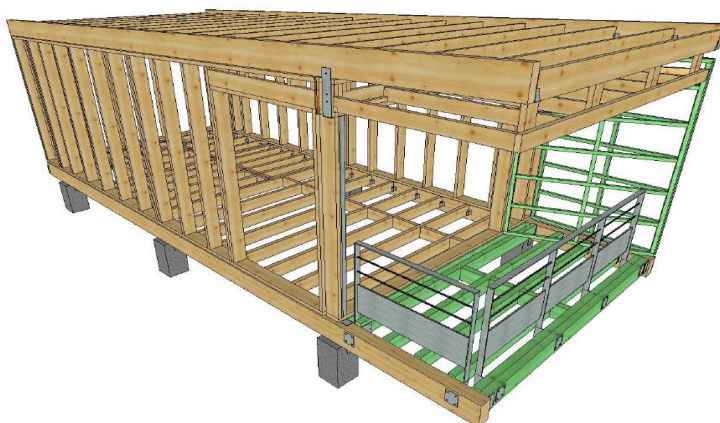
Une conception robuste, confortable et performante

Les modules ont été réalisés en ossature bois, dans des dimensions d'environ 10m X 4m (inclus terrasse).

Le poids limité de la conception a permis de faire reposer les colonnes de modules sur des pieux, limitant ainsi les VRD et le béton mis en œuvre.

En de nombreux endroits, l'ossature a été complétée et renforcée par des poutres en lamellé collé de 140 X 280 pour le plancher et de 80 X 280 pour le plafond, en particulier pour supporter la « casquette » en porte-à-faux au-dessus de la terrasse. Cette structure assure une forte rigidité pour supporter les diverses manutentions et pour assurer la protection de la décoration (carrelage, plâtre, ...) et des grandes baies vitrées.

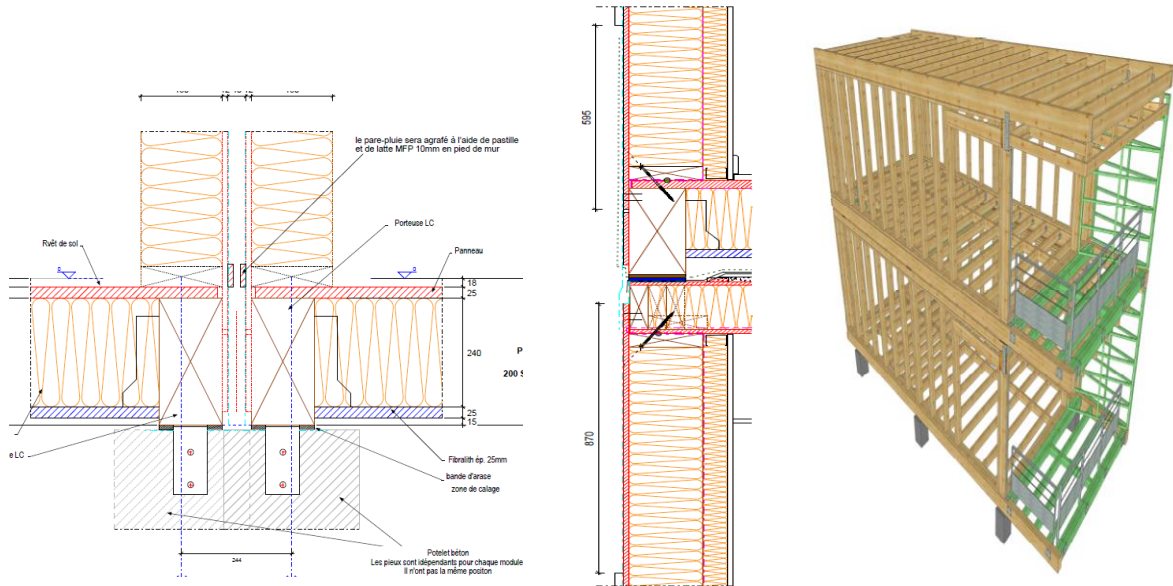
Quelques profilés métalliques judicieusement insérés au sein de la structure, viennent compléter et renforcer le squelette.



Au-delà de la structure des modules, un soin particulier a été apporté au montage sur site et à l'assemblage des modules entre eux.

Les liaisons sont conçues de manière à assurer une liaison mécanique parfaite (en vertical comme en horizontal) selon les codes de calculs. Mais elles assurent aussi isolation acoustique, élimination de la transmission de vibrations, sécurité et calage avec reprise des efforts.

Les liaisons verticales et horizontales entre modules, de même que la liaison avec les pieux en béton, sont décrites ci-dessous :

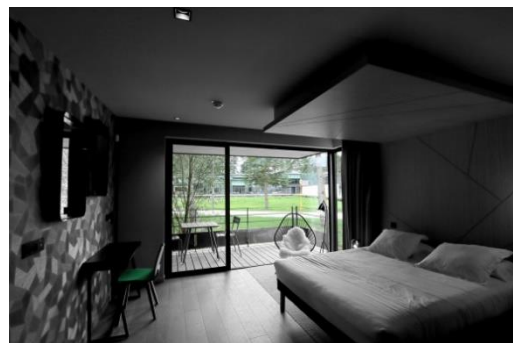
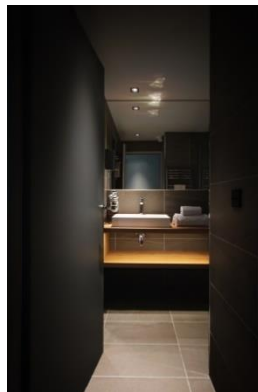
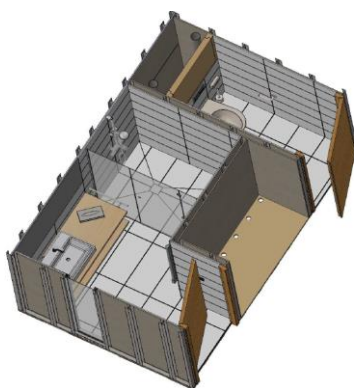


8. Une décoration selon les plus hauts standards, réalisée en atelier

La qualité attendue par le client a imposé d'accorder le plus grand soin à la réalisation de la salle de bain et des finitions intérieures.

Si ces opérations ont pour la plupart reproduit en atelier des techniques traditionnelles, elles ont été réalisées par des professionnels, dans le cadre d'un process industriel cadré par des méthodes, des qualifications, des tolérances et un contrôle unitaire poussé.

La salle de bain dont le schéma figure ci-dessous a été réalisée dans un premier temps en 3D dans un atelier différent de la ligne d'assemblage des modules. Une fois terminée, elle a été insérée dans la structure avant la fermeture du module.



9. Les principes et contraintes d'une réalisation 100% hors site

Pour réussir une production et un montage sur le site final au rythme de 4 modules (de plus de 10 tonnes chacun) par jour, de multiples conditions ont été nécessaires :

- La réalisation d'un prototype, premier de série qui a permis de valider la structure et les niveaux de finitions. Ce module témoins a également été soumis à divers tests de manutention et roulage sur camion pour vérifier la résistance mécanique
- Dans la réalité, et compte-tenu de la configuration finale du centre hôtelier, tous les modules étaient différents. Le recours total à une chaîne et une simulation numérique a permis de limiter le temps d'études d'exécution. Ces données numériques ont également alimenté les machines de fabrication, de contrôle et permettent de disposer, en vue de la maintenance, de toutes les données utiles.
- Plusieurs semaines de préparation ont été nécessaires avant de démarrer la production, afin de mettre en place des outils de manutention spéciaux pour une telle taille de modules.
- Une grande place de stockage temporaire a également été requise pour y réaliser les finitions dans un process hors du cycle de la ligne de montage des modules
- Enfin, une maîtrise logistique particulière s'impose pour transporter de tels mastodontes. Les plus gros modules atteignaient 4,5M, et leur transport demandait des moyens, circuits et horaires tout à fait hors normes.

OSSABOIS qui produit entre 2500 et 3000 modules par an (chambres d'étudiants, hôtels, internats et casernes, écoles et collèges, résidences seniors, ...) a démontré au travers de ce projet que la fabrication HORS-SITE n'est absolument pas limitée aux produits simples et basiques. Les plus hauts niveaux de qualité peuvent être atteints lors de la fabrication en atelier, dans des conditions de travail préservées et en sécurité.

Le haut de gamme n'enlève rien des bénéfices de la construction bois en termes de performances thermiques et environnementales, et confirme des délais de réalisation divisés par deux par rapport à la construction traditionnelle.



Photographes : Adria Goula / Hélène Ichai