

## LE CONCEPT ? DES MAISONS EN KIT ÉCOLOS AUSSI FACILES À MONTER... QU'À DÉMONTER !

**CES MAISONS** peuvent être construites sur différents types de fondation, des plots en béton ancrés dans le sol, des pieux à visser, des murets ou une dalle béton, sur lesquels est ensuite fixée la structure.

**DIFFÉRENTS MODÈLES** sont proposés par PopUp House, mais les plans de la maison sont dessinés par un architecte. Les futurs propriétaires peuvent y ajouter un étage, des terrasses, une piscine.

**POUR ASSURER L'ISOLATION**, murs, plafonds et sols sont constitués par l'assemblage des mêmes matériaux : des blocs de polystyrène de 30 centimètres et des panneaux de bois, compressés et fixés à l'ossature en lamibois.

**DIFFÉRENTES FINITIONS** extérieures sont envisageables, terre cuite ou bardage en bois par exemple. Un bardage, fixé par des tasseaux sur la surface extérieure, améliore l'isolation thermique et phonique de la maison.

**L'ORIENTATION DU BÂTIMENT** et des ouvertures est déterminée en fonction des principes bioclimatiques pour tirer le meilleur parti du lieu où est installée la maison et optimiser les apports solaires.

## CONSTRUCTION : ON PEUT ÊTRE ÉCOLO... ET DESIGN !

Une maison peu gourmande en énergie et qui s'assemble *comme un jeu de Lego*. Voici la PopUp House, mise au point par un cabinet d'études aixois.



Quatre jours et une simple visseuse. C'est tout ce qu'il aura fallu pour construire, sur le technopôle Arbois Méditerranée, à Aix-en-Provence, une maison de 150 mètres carrés. Érigé en 2013, c'est l'un des premiers modèles de la PopUp House, imaginée par le cabinet d'études du même nom. A peine mise en ligne, la vidéo de ce chantier improbable rencontre un énorme succès. Elle a aujourd'hui été vue 3,7 millions de fois. Il faut dire que le projet révolutionne les techniques de construction. Après la mise en place de la structure du plancher, puis des murs à l'aide de poutres en bois, les ouvriers bâtissent la maison en utilisant de gros blocs de polystyrène de 30 cm d'épaisseur, intercalés avec des lames de bois. Les éléments sont ensuite comprimés et fixés à l'aide de vis longues d'environ un mètre. A l'origine du projet, Corentin Thiercelin, un entrepreneur du numérique. Ingénieur diplômé des Arts et Métiers, il a fondé la société VirtualExpo, qui organise des salons professionnels virtuels. Mais c'est aussi un passionné d'architecture et de design. C'est ainsi qu'il développe un premier prototype de bureau PopUp sur le toit de ses locaux à Marseille. Son objectif : proposer une technique permettant de construire simplement et rapidement un bâtiment peu gourmand en énergie, agréable à vivre et beau. Il s'associe avec Yves Lozachmeur, architecte, pour développer et perfectionner son projet. Après le succès de la vidéo, plusieurs mois d'études et le dépôt d'un brevet, le cabinet entame la commercialisation de sa technique constructive fin 2015. Aujourd'hui, près de 300 maisons ont été réalisées. Et

**JARDINS**  
Construite en pleine ville par Bouygues Immobilier Ile de France, la résidence Niwa de Vanves est organisée autour de nombreux jardins japonais.



deux semaines de chantier suffisent pour obtenir un bâtiment hors d'eau et hors d'air prêt à être finalisé. Pour réussir cette prouesse, le cabinet d'études mise sur une préparation très méticuleuse afin de réduire les imprévus qui sont souvent le lot d'un projet de construction. A partir des dessins fournis par l'architecte du projet, les équipes du cabinet réalisent une étude technique. «Nous utilisons le numérique pour déterminer les influences thermiques, structurelles, esthétiques et financières des choix qui sont faits lors de la conception du projet. Nos logiciels nous permettent d'obtenir une maquette 3D vraiment fidèle au bâtiment qui sera construit», explique Yves Lozachmeur.

**Si le cabinet propose** des modèles d'inspiration, les futurs propriétaires sont libres d'imaginer les plans de leur maison comme ils le souhaitent et de prévoir, par exemple, une terrasse ou un étage. Seules contraintes : construire avec des angles droits et avec des hauteurs de 2,70 mètres et 3 mètres pour les murs intérieurs. Pour faciliter le chantier, la force de PopUp House est aussi d'avoir réussi à industrialiser en partie le processus de production. A partir de la maquette 3D de la maison, les éléments nécessaires à la construction de la structure sont découpés et conditionnés à la vis près, dans son

PHOTOS : KENZO KUMA & ASSOCIÉS, STEPHAN TUCHILA/BDVA, NZI ARCHITECTES

**PAILLE**  
La façade de cette résidence universitaire parisienne a été renouvelée avec des panneaux en bois préfabriqués et isolés à la paille.



usine de 13 000 mètres carrés à Rousset, dans la périphérie d'Aix-en-Provence. Là encore, l'informatisation du processus assure une bonne maîtrise de la qualité et des délais de production. «Nous construisons une sorte de kit à monter sur le chantier, un gros Lego que nous préparons dans les moindres détails pour que la réalisation soit la plus simple possible», souligne le cofondateur du cabinet, qui emploie aujourd'hui une cinquantaine de personnes. Les éléments sont ensuite livrés sur le chantier et assemblés par les prestataires choisis par le futur propriétaire de la maison. Ces derniers doivent au préalable avoir été formés par PopUp House, qui leur vend le plan de montage et les matériaux.



**TERRE CUITE**  
Ce nouvel immeuble de bureaux de 24 000 mètres carrés situé aux Batignolles, à Paris, se distingue par son bardage en terre cuite émaillée et ses jardins verticaux, coursives et patios végétalisés.

## LES GÉANTS DU BTP SE METTENT AUSSI À LA CONSTRUCTION ÉCOLO...



Le cabinet dispose d'un réseau de 334 professionnels initiés à sa méthode de construction dans toute la France. «En général, après avoir monté une PopUp House, les entrepreneurs ont envie d'en refaire, car tous les éléments à assembler sont légers. On peut les déplacer seul ou à deux sans se casser le dos, alors que dans une construction en ossature bois classique, on construit d'abord des murs en ateliers qui sont ensuite montés à l'aide d'une grue sur le chantier», souligne Bertrand Ottmer, architecte installé à Pau, qui a dessiné quatre PopUp House.

**Pour monter** une PopUp House, nul besoin de gros engins de chantier. Cette spécificité permet de limiter le bruit pendant le montage, de se passer des dépenses liées à la location de ces machines, mais aussi de réduire l'empreinte carbone du chantier. L'écologie est en effet au cœur du projet du cabinet aixois. Facile à monter, la structure de la maison est aussi facile à démonter. Un atout pour le recyclage des éléments à la fin de la vie du bâtiment, même si ce dernier est conçu pour

durer aussi longtemps qu'une maison en maçonnerie traditionnelle. Ces maisons sont aussi plus vertes une fois habitées. C'est avec cet objectif que le cabinet a sélectionné les matériaux utilisés pour leur structure. Le polystyrène expansé, facilement recyclable, est un très bon isolant, surtout quand il est couplé, comme dans les maisons PopUp, à des parois en bois. Ces dernières sont composées de bois disposant du label PEFC, qui atteste d'une gestion durable des ressources forestières. «L'enveloppe de nos bâtiments contient 30% de plus d'isolant que ce qui se fait traditionnellement», précise Yves Lozachmeur. La manière dont est assemblée la structure des maisons et le recours aux mêmes matériaux pour le sol, les murs et le plafond jouent aussi sur leurs performances énergétiques. Cela permet en effet de limiter les ponts thermiques, des zones de rupture dans l'isolation d'un bâtiment par lesquelles s'échappe la chaleur. Enfin, en collaboration avec les architectes et en fonction des desiderata des futurs propriétaires, la conception des maisons s'efforce de

**BOIS**  
Bouygues a utilisé une structure bois pour la construction de ses logements, afin de limiter l'impact carbone et les nuisances sonores du chantier.

respecter les principes bioclimatiques. Il s'agit de règles concernant par exemple l'orientation du bâtiment, la taille et la disposition des ouvertures, qui permettent selon les besoins de récupérer la chaleur du soleil ou de s'en protéger. «Si on respecte bien ces règles, la consommation est nulle ou ne dépasse pas quelques dizaines d'euros à l'année», assure Yves Lozachmeur. «Par rapport à une construction classique, l'économie est bien réelle», confirme Olivier Rieder, qui a emménagé fin 2017 dans une maison construite avec PopUp House, dans le Morbihan. Un sèche-serviette dans chaque salle de bains et un bloc chauffant de 2 kilowatts dans la ventilation double-flux suffisent à chauffer les 174 mètres carrés de la demeure. «Lors de la vague de froid cet hiver, il faisait entre 19° et 20° à l'intérieur avec une température extérieure de -6°», illustre-t-il.

**Côté finitions**, le choix est large : bardage bois contemporain, enduit classique, terre cuite, plaques de plâtre ou contreplaqué par exemple. Il faut compter un à trois mois, une fois l'ossature du bâtiment en place, pour l'installation de la plomberie, de l'électricité et des finitions. Au final, le coût global de la maison clé en mains s'échelonne entre 1 300 et 2 000 euros le mètre carré. «Cela reste dans le coût moyen de la construction en France, où la construction individuelle s'adresse quand même à une population limitée, mais avec une meilleure performance énergétique», explique Yves Lozachmeur. En 2016, PopUp House avait réalisé un chiffre d'affaires de 2,3 millions d'euros. Désormais, une maison en kit sort presque quotidiennement de son usine et bientôt de petits quartiers de 5 à 16 maisons devraient voir le jour. Le concept suscite également beaucoup d'intérêt à l'étranger. Plusieurs bâtiments ont déjà été construits en Italie, en Espagne ou aux Pays-Bas. Après le suédois Ikea, géant de l'ameublement en kit, le petit cabinet aixois pourrait bien conquérir le monde avec ses maisons écolos construites comme des Lego. 

**Marion Perrier**