

Les formes de la nature ont inspiré l'architecture de cet édifice

ECOLOCATIF en BOIS

Autonomie solidaire

Une équipe concourante

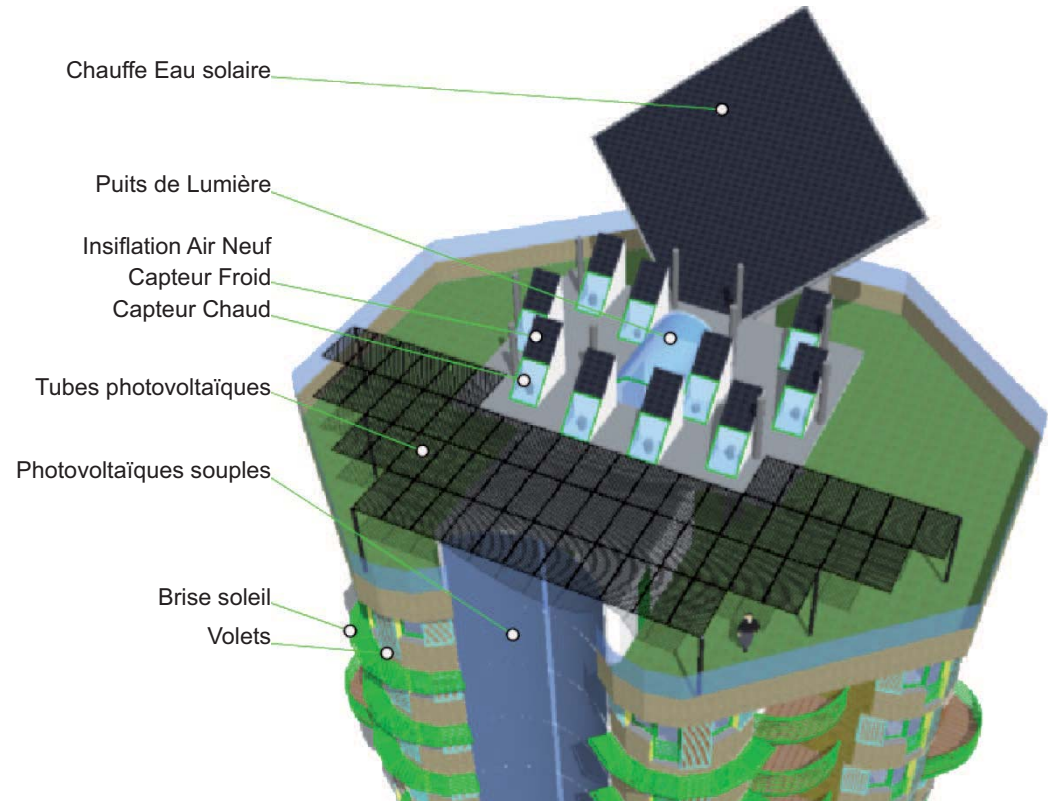
- Archic - Architecture (contact : archic@batimax.fr)
- Lignatec-KLH - Industrie du Bois
- Costic - BET Thermique
- Steuerwald - BET Structure
- Écobanques - Économiste
- CNDB - Partenaire

CONCEPT : Autonomie solidaire

Le concept post-copernicien d'autonomie solidaire, mis en œuvre dans cette architecture décrit une situation individuelle dans un espace-temps partagé. Ce modèle révoque celui de la croissance et du centralisme. Il est plutôt fluide et saisonnier, local et interactif. Tout écosystème est autonome et solidaire.

Points forts

- Architecture de forme compacte.
- Très haute isolation thermique.
- Chauffage et climatisation par échangeur thermodynamique individuel.
- ECS solaire + chaudière d'appoint (gaz).
- Production d'électricité photovoltaïque.
- Bilan carbone : l'immeuble stocke 1100 t de CO₂ !



Fonctionnement général

Ce projet est lauréat de la recherche CQHE : Concept Qualité-Habitat-Énergie, initiée par le Ministère de l'Écologie en 2008.

C'est un immeuble d'habitation à loyer décent, économe en énergie, construit en bois. Il bénéficie du label 'Réalisation expérimentale', des aides qui l'accompagnent, et de procédures simplifiées pour la maîtrise d'ouvrage publique (article 75).

L'immeuble n'est pas localisé pour le moment, il est conçu pour s'adapter simplement aux conditions environnementales, climatiques, géologiques et urbaines. L'objet du projet est une tour en bois de 12 étages. Composée de studios d'environ 25 m², elle est destinée à des personnes vivant seules, jeunes ou âgées. Le septième étage est une terrasse permettant une vie associative au sein de l'immeuble. Le rez-de-chaussée est composé, en plus d'un hall et d'un espace d'accueil, de buanderies et de garages à vélo. La toiture offre aux occupants un second étage terrasse mais permet aussi de produire de l'énergie sous forme électrique (panneaux photovoltaïques) et thermique (panneaux solaires pour la production d'eau chaude sanitaire).

Les règles de sécurité incendie propres à un immeuble d'habitation de douze étages, ont été respectées (cloisonnement, stabilité au feu, extraction).

EQUIPE & DEMARCHE DE CONCEPTION

Insertion urbaine

L'architecture organique et les technologies durables qui ont été expérimentées peuvent s'appliquer à différentes situations. Les fondations sont fonction du lieu, la puissance du chauffage et du rafraîchissement est modulable. Cet immeuble isolé se place sur un terrain dégagé, mais peut prendre une autre forme pour s'insérer, avec les mêmes dispositifs, dans un tissu urbain.

Habiter autrement

Dans cet immeuble, les locataires logent dans des studios de 25 à 31m². Ils partagent buanderie, garage à vélos, terrasse, salle d'activités et toiture jardin. La colocation est pratiquée dans les villes par des étudiants, des célibataires, des jeunes et des personnes âgées. L'habitation est vécue de façon personnelle et partagée. On se retrouve l'été sous la pergola du jardin en toiture, un ping-pong sur la terrasse, une expo dans la salle d'activités, quelques fêtes aussi. Au centre, un puits de lumière réunit visuellement les étages en éclairant les couloirs. On y transite par des ascenseurs vitrés.

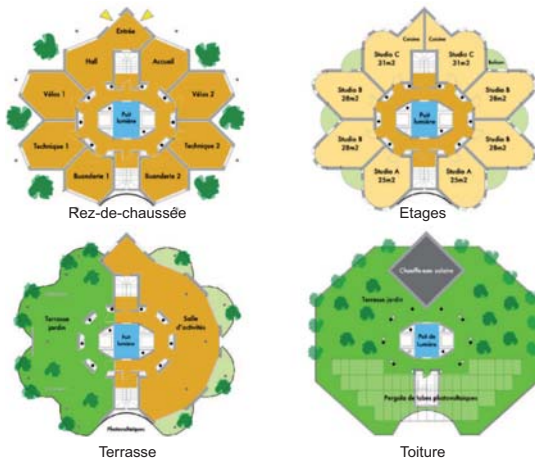


Construire en bois

Cet édifice en bois est une construction sèche, non maçonnerie. Les murs et les dalles sont en bois massif lamellé collé. Les façades courbes sont préfabriquées en ossature bois, et posées entières sur le chantier. Ce processus de construction est rapide du fait de la meilleure précision, il ne nécessite pas de temps de séchage et assemble des parties entières (murs, dalles, façades). Les balcons sont en acier galvanisé. L'immeuble en bois fait 12 niveaux. Cette hauteur est possible grâce à de nouveaux procédés et matériaux de construction : les murs et dalles en bois massif lamellé-collé ont des propriétés structurales capables de cette performance. Un édifice de cette technologie résiste à un tremblement de terre de magnitude 7 (Kobé). Les chantiers en bois sont plus courts, la préfabrication peut se faire par des machines à commandes numériques, ceci implique une économie du coût de construction. La filière bois - construction, réseau interactif d'entreprises décentralisées, dispose d'un niveau de formation et de communication élevé, de technologies récentes et répond aux critères de l'économie durable.

Enveloppe et consommation

Enveloppe		
Structure	Dalles et murs massifs en lamellé collé bois (conductivité = 0.1 W.m ⁻¹ .K ⁻¹)	
Isolation	Laine de roche (épaisseur sur murs 14 cm)	
Fenêtre	Double vitrage isolant (Uw=1.3 W.m ⁻² .K ⁻¹)	
Bilan	Enveloppe très isolante à inertie très légère	
Consommation		
Chauffage	Besoins	335 kWh/an soit environ 12 kWh/(m ² .an)
	Consommation	83 kWh/an soit environ 10 €/an (énergie électrique)
ECS	Besoins	860 kWh/an
	Consommation	1 220 kWh/an
Photovoltaïque	Surface installée	350 m ²
	Production	35 000 kWh/an



FONCTIONNEMENT TECHNIQUE DU BÂTIMENT

Energie à 0,00 euros

Ce bâtiment dépense autant d'énergie qu'il en produit. Sa forme est compacte. L'isolation thermique est très élevée, et les parois en bois ont peu d'inertie. L'immeuble conserve la température et nécessite très peu de consommation. L'énergie solaire est captée et utilisée. L'eau de pluie est collectée pour les terrasses-jardins.

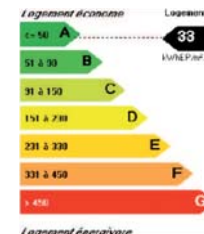
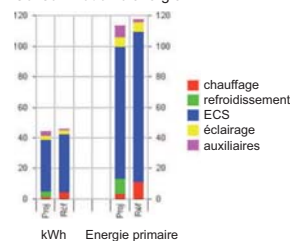
Energie solaire thermique : ECS

Le chauffage de l'eau sanitaire est fourni principalement par un chauffe-eau solaire collectif en toiture. Il est complété par une chaudière au gaz en appoint.

Electricité solaire photovoltaïque

Pour alimenter l'immeuble en électricité, deux types de capteurs photovoltaïques ont été sélectionnés. Des capteurs souples NANOSOLAR s'adaptent à la forme des façades, fabriqués en rouleau continu avec des nanoparticules. Des tubes SOLYNDRA espacés, posés à plat en pergola au-dessus de la partie sud de la toiture jardin, offrent un maximum d'orientation et peu de prise au vent. Surface totale des photovoltaïques : 356 m². La production électrique est vendue au réseau (pas de stockage). Selon le prix de rachat de l'électricité produite qui peut varier de 30 c€/kWh à 55 c€/kWh, les gains économiques par le photovoltaïque vont, à l'échelle d'un studio, de 87 à 111 €/an. Le temps de retour sur investissement PV varie entre 12 et 16 ans.

Consommation d'énergie



Éléments de construction en bois et assemblages

Chauffage - ventilation

Un faible apport thermique est suffisant pour cet habitat hyper isolé, et le débit d'air chaud ou frais nécessaire est sensiblement égal à celui du renouvellement de l'air neuf, la chaleur ou la fraîcheur est distribuée individuellement dans les conduites de l'air neuf. Un dispositif à double flux (type Températion-ALDES) renouvelle l'air de chaque logement tout en le chauffant ou en le rafraîchissant, et récupère les calories de l'air extrait pour réchauffer l'air neuf. Ce système restitue trois fois plus d'énergie utile que d'énergie consommée. L'installation est simple et la maintenance aisée. La régulation est individuelle.

Coûts du bâtiment

	Montant HT
STRUCTURE BOIS	1 654 942 €
MAÇONNERIE	250 218 €
ÉTANCHEITE COUVERTURE	73 405 €
PLÂTRERIE, ISOLATION	649 085 €
MENUISERIE EXTERIEURE	664 445 €
MENUISERIE INTERIEURE	288 805 €
ÉLECTRICITE	470 927 €
PLOMBERIE	454 152 €
GÉNIE CLIMATIQUE	216 809 €
ASCENSEURS	97 042 €
SOLS SOUPLES	179 392 €
BARDAGE	527 007 €
PEINTURE	176 683 €
Total HT :	702 917 €
Prix m ² HT	1 630 €
SHON	3 500 m ²

Le bâtiment Ecolocatif en bois a une surface hors œuvre nette de 3500 m², distribuée comme suit :
 • 12 étages : hauteur 35 m
 • 30 studios de 25 à 31 m²
 • rez-de-chaussée 310 m²
 • terrasse jardin 170 m²
 • salle d'activités 140 m²
 • toiture jardin 470 m²
 • SHON = 3500 m²
 Le coût total du bâtiment s'élève à 5 702 918 € HT soit 1630 € HT / m².

Bilan économique

Bilan	kw/m ² .an	Label
● Bilan énergétique de l'immeuble		
1 - Avec climatisation	43	BBC Énergie
2 - Climatisation naturelle	33	BBC Énergie
● Bilan économique par studio	euros/an	
1 - Avec climatisation	17€	
2 - Climatisation naturelle	0€	

* Calcul réalisé sur la base d'une vente de l'électricité au réseau EDF.

- Photovoltaïques : Production électrique 35 000 kWh/an
- Bilan carbone : Cet immeuble stocke 1100 tonnes de CO₂ !