

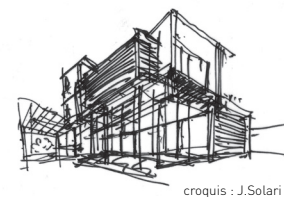


Comment loger une famille dans une maison écologique et économe en énergie, en milieu urbain, sur une bande de terrain de 15 mètres de large ? Cette maison contemporaine répond de manière cohérente à cette question. La façade principale utilise au mieux son exposition sud pour un maximum d'apports solaires passifs. Le rez-de-chaussée se déploie sur toute la largeur disponible de la parcelle et s'ouvre largement sur de petits jardins intimes et précieux. Une piscine se glisse sous le rectangle de bois du niveau 1. Jouant des contraintes de recul imposées, les étages en ossature bois s'élèvent sur deux niveaux supplémentaires et donnent sur des terrasses aériennes. Ecriture contemporaine, variété de matériaux et de mise en oeuvre, ce projet bioclimatique est un des premiers à avoir bénéficié de la bonification du COS de 20 % à Marseille en 2008.

Fiche d'identité

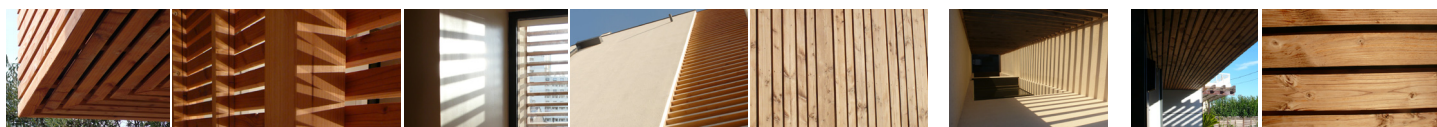
- ↳ Ossature bois
- ↳ Eau chaude solaire
- ↳ Bioclimatique
- ↳ Isolation écologique
- ↳ Bonification du COS
- ↳ Basse consommation
- ↳ Toiture végétalisée
- ↳ VMC double flux
- ↳ Contemporain
- ↳ Méditerranéen
- ↳ Brise-soleil
- ↳ Lattis bois

- **Programme** : Construction neuve de 230 m² sur 3 niveaux. RDC : salon, cuisine, cellier ; R+1 : 3 chambres, salles de bains ; bureau ; R+2 : 2 chambres, bureau ; R+3 : terrasse
- **Adresse** : Marseille 12ème arrondissement
- **Maître d'ouvrage** : Privé
- **Contact** : j.solari@orange.fr
- **Permis de construire** : 2007
- **Réception des travaux** : 2009
- **Reconnaitances** : Bonification du COS
- **Suivi envisagé** : Oui



Acteurs

MISSION	NOM	COORDONNEES
Conception / Maître d'oeuvre	Jérôme Solari Architecte Sarl Solari & Associés	595 chemin Hugues - 13090 Aix-en-Provence Tel : 04.42.26.55.92 / 06.22.21.44.22
BET Thermique	AMEO	119, Allée des Erables - 38920 Crolles Tel : 04.76.92.23.38
BET Structure bois	ETECH	8, Allée des Genêts - 04200 Sisteron Tel : 04.92.61.05.52
BET Structure béton	TIERCELIN	ZAC St Martin, -82 rue Léonard de Vinci - 84120 Pertuis Tel : 04.90.79.16.41



Chiffres clés

SHON/SHAB en m ²	SHON : 230 m ²
Coût total HT et par m ² de SHON	NC
Altitude et zone climatique	Altitude 20 m , zone climatique H3
Consommation énergétique réglementaire (CEP) en kWhep/m ² .an et gain (par rapport au CEP réf en %)	39 kWh/m ² .an

Choix constructifs

DÉSIGNATION	DESCRIPTION	COEFF. DE TRANSMISSION U
Charpente/Couverture	Toiture terrasse béton végétalisée en niveau 1, Toitures terrasses bois avec étanchéité PVC niveaux 2 et 3	
Murs/Enveloppe	Rez-de-chaussée en béton avec isolation extérieure polystyrène + enduit. R + 1 et R + 2 en ossature bois épicea classe 2 -145 X45 + OSB intérieur ; Isolation en ouate de cellulose insufflée (ép : 145 mm). Revêtement de façade : panneaux fibre de bois + enduit minéral; bardage bois à claire-voie en Douglas naturel thermo huilé ; plaques minérales Eternit.	
Plancher intermédiaire	Planchers R+1 et R+2 : poutres et solives en bois massif et lamellé collé	
Plancher bas	Plancher Rez-de-chaussée : dalle béton flottante sur hérisson + isolation 12 cm en polystyrène HD.	
Menuiseries extérieures	Menuiseries alu double vitrage (lame d'argon) ; volets roulants alu et brises soleil bois	
Finitions intérieures	Voiles béton bruts vernis et placo plâtre avec peinture	



Systemes techniques

DÉSIGNATION	DESCRIPTION	PUISS. NOMINALE
Chauffage	Poêle à bois haute performance et appoints électriques	
Eau chaude sanitaire	Eau chaude sanitaire avec 4 m ² de capteurs solaires	
Ventilation	Ventilation double flux	
Rafraîchissement	Pas de climatisation	

Contexte pré-opérationnel

- **Programmation** : La demande initiale du maître d'ouvrage était de construire une maison d'architecte, contemporaine et en béton. Le dialogue avec l'architecte l'a amené sur un projet mixte bois / béton axé sur la performance énergétique et le confort.
- **Conception** : Le terrain est un rectangle étroit de 15 m de large, issu d'une division parcellaire avec une première maison ancienne rénovée. La forme du terrain et les contraintes du PLU ont généré un projet s'élevant sur 3 niveaux et orienté plein Sud. L'espace du rez-de-chaussée a été conçu ouvert sur des petits jardins. Un second volume, intégrant le garage, une piscine et sa terrasse se glisse sous le volume en bois du R + 1 consacré aux enfants. Les différents espaces du projet sont abrités dans des volumes cubiques composés autour d'un vide central vitré sur 2 niveaux .
- **Evolution du projet - Phases d'études** : En cours de chantier, une chambre supplémentaire a été rajoutée grâce à la bonification du COS (le volume noir en façade). Sa toiture est une terrasse accessible offrant une vue panoramique sur Marseille.



Façade Sud

Territoire et site

- **Insertion du bâtiment dans son environnement immédiat** : Ce bâtiment s'inscrit dans un ancien parcellaire agricole en lanières allongées Nord / Sud, construits principalement de maisons avec jardins et de petits immeubles résidentiels. Bien que résolument contemporain, le projet conserve l'esprit du quartier où s'équilibrent construction et jardins.
- **Transports** : Situé à 5 minutes à pied du villagage de Saint Barnabé, les transports en commun sont très accessibles.



Vue angle Sud Ouest

- **Conception bioclimatique** : La façade sud étant sur l'un des côtés les plus étroits, le solaire passif a été recherché au maximum par la création du double volume central vitré, et par l'ouverture systématique des autres volumes au Sud. Toutes ces ouvertures sont équipées de casquettes fixes, brise soleil ou pergolas bois. Le choix d'une enveloppe très performante couplée à ses protections solaires étudiées en font un bâtiment très confortable hiver comme été. La façade Nord donnant sur la maison ancienne est pratiquement opaque. De fines ouvertures verticales permettent de profiter du soleil du matin et du soir en ménageant l'intimité des voisins.

Matériaux et chantier

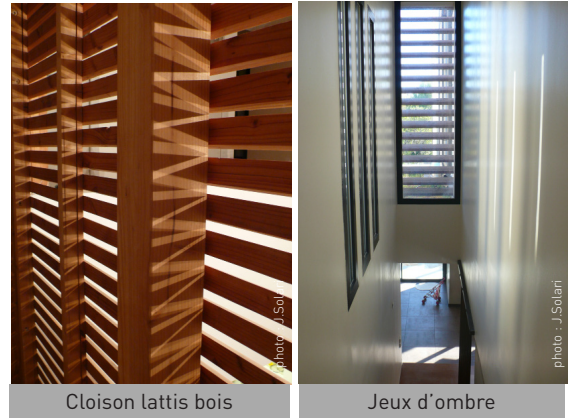
- **Choix des matériaux** : La construction est mixte ossature bois et béton. Le rez-de-chaussée et la dalle du niveau 1 sont en béton isolé par l'extérieur. Les niveaux 2 et 3 sont entièrement en ossature bois (épicéa) classe 2 (45x145), isolé en ouate de cellulose insufflée. Les revêtements extérieurs marient fibre de bois enduite, bardage bois à claire voie et plaques minérales.
- **Techniques de mise en oeuvre** : Les fondations et le rez-de-chaussée ont été réalisés en béton à la demande du maître d'ouvrage ; cette partie de construction a pris 6 mois pendant lesquels l'architecte a étudié une alternative en ossature bois, finalement adoptée pour les 2 niveaux supérieurs. Cette succession de technique constructive décidée en cours de chantier a généré des problèmes d'interfaces entre la partie béton et bois. La mise en oeuvre du gros-oeuvre bois a été montée en 2 jours et terminée en 3 mois !
- **Entretien et maintenance du bâti** : L'emploi de bois classe 3 tel que le Douglas en façade permet de n'avoir aucun entretien sur le revêtement extérieur bois ; toutefois, la multiplicité des matériaux de façade voulue par le maître d'ouvrage entraînera certainement un vieillissement et un entretien différent pour que la maison garde son apparence actuelle. Ce choix de matériaux pose question.
- **La flexibilité vis-à-vis des évolutions d'usage** : Les fortes contraintes issues du PLU ont induit une répartition des différents espaces qui autorisent peu de flexibilité.



R+ 1 en construction

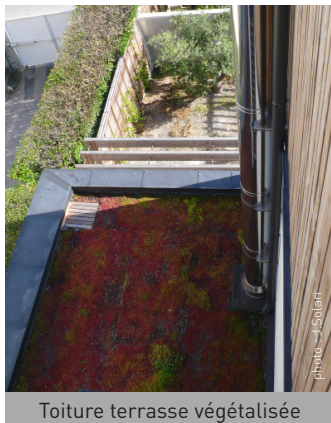
Energies et déchets

- **Emploi d'énergies renouvelables** : L'apport solaire passif est très important en hiver et intersaisons et chauffe largement la maison. L'eau chaude sanitaire est solaire.
- **Chauffage** : Le besoin en chauffage étant très réduit, un poêle à bois haute performance a été mis en place au rez-de-chaussée et des appoints électriques ont été prévus dans les chambres.
- **Eau chaude sanitaire** : L'eau chaude sanitaire est produite par les capteurs solaires (4,6 m²).
- **Rafrâichissement** : La VMC double flux permet une surventilation nocturne en été. Aucun autre système de rafraîchissement n'était préconisé par l'étude thermique et n'a été prévu dans le projet.
- **Electricité** : Eclairage artificiel et radiateurs électriques en appoint.
- **Réduction des consommations d'énergie** : Le complexe isolant est très performant et permet de réduire fortement le besoin en chauffage. En été cette enveloppe et les protections solaires efficaces évitent d'avoir un système de rafraîchissement. L'abondance de lumière naturelle qui entre dans chaque pièce réduit la consommation en électricité.



Cloison lattes bois

Jeux d'ombre



Toiture terrasse végétalisée

Gestion de l'eau

- **Gestion de l'eau sur la parcelle** : Une cuve de rétention pour les pluies d'orage avec débit de rejet au réseau imposée par le permis de construire a été construite sous le parvis d'entrée (4 m³). Une toiture végétalisée de 50 m² sur terrasse béton participe à cette rétention.
- **Valorisation des eaux de récupération** : Couplée à la cuve de rétention, une cuve de récupération des eaux de pluie pour l'arrosage des espaces verts a été réalisée. Les descentes d'eaux pluviales y convergent. Le trop-plein se déverse dans la rétention.
- **Eau et pathologie du bâtiment** : La structure étant majoritairement en bois une attention particulière a été apportée à la réalisation de l'étanchéité des toits terrasse par la mise en place de membranes PVC thermocollées (système Sanarfil) malgré un coût plus important qu'une étanchéité classique.

Confort et santé

- **Confort hygrothermique (été/hiver)** : Malgré la présence d'une VMC double flux, cette maison peut facilement se ventiler naturellement une grande partie de l'année (après arrêt de la double flux), ce qui correspond davantage au mode de vie local. La mixité de matériaux (bois et béton) participe à un excellent confort hygrométrique.
- **Confort acoustique** : Le plancher du R + 1 construit en béton et une chappe sèche (Fermacell) réalisée sur la totalité du plancher du R + 2 permet un bon confort acoustique entre niveaux (point faible dans les constructions bois). Toutes les cloisons séparatrices ont été isolées en laine de chanvre pour gérer cette question.
- **Confort visuel** : Les ouvertures bénéficient de système de fermeture ou de protections solaires différentes selon leur orientation, ce qui permet grandes ouvertures vitrées avec des protections efficaces au Sud et variations en fonction des saisons à l'Est et à l'Ouest. De plus, la présence de brise soleil ou de lattes bois engendrent des jeux de lumière variés qui marquent le rythme des saisons à l'intérieur des espaces.



photo : J.Solari

photo : J.Solari

Social et économie

- **Sensibilisation des usagers** : Ce projet est emblématique du rôle important du dialogue architecte / maître d'ouvrage et illustre l'évolution de la vision d'un maître d'ouvrage au cours du projet : la question énergétique était prépondérante.
- **Vie du projet** : Excellents confort et performance thermique après 3 ans de fonctionnement. Quelques problèmes techniques et de réalisations qui méritent un retour d'expérience.