



Crédits : Concept Bio

1

La maison bioclimatique d'allure contemporaine présentée ici offre une ouverture vers la conception durable. Elle se situe dans la commune de Mouans-Sartoux, ville à ambition écologique reconnue. Son propriétaire l'a souhaitée exemplaire, mixte et évolutive. En effet, elle intègre un espace habitation ainsi qu'un espace de travail tout en pouvant être modifiée en fonction que l'on veuille augmenter l'un ou l'autre des espaces. Elle propose de nombreuses solutions permettant de répondre aux problématiques de confort tout en limitant les impacts environnementaux. On peut citer entre autres le puits climatique hydraulique qui aide à maintenir une température agréable à l'intérieur, été comme hiver, ou la VMC double-flux qui permet de maintenir une qualité constante de l'air, limiter les pertes calorifiques et de véhiculer le peu de calories nécessaires pour maintenir le bâtiment à 20°C au plus froid de l'hiver. Les besoins de chaleur, principalement l'eau chaude sanitaire, ont été dimensionnés pour 80 % de couverture par le solaire thermique.

- ▾ Passif
- ▾ Solaire
- ▾ Nature
- ▾ Engagement
- ▾ Contemporain
- ▾ Usage mixte
- ▾ Puits climatique hydraulique

Fiche d'identité

- **Programme** : Le bâtiment est à usage mixte c'est-à-dire qu'il regroupe à la fois des espaces de travail et d'habitation individuelle. Son caractère évolutif tient au fait qu'il est pensé de façon à pouvoir être transformé facilement pour augmenter le nombre de bureaux tout en délimitant parfaitement les espaces plus intimes et inversement ou faire évoluer le 1er étage en chambres d'hôtes. Le bâtiment est composé de 8 pièces dont des espaces destinés à l'activité professionnelle du propriétaire.
- **Adresse** : 06370 Mouans-Sartoux
- **Maître d'ouvrage** : Frédéric MICHEL
- **Permis de construire** : Janvier 2009
- **Réception des travaux** : Novembre 2011
- **Reconnaitances** : Eligible aux labels Passivhaus, BBC-effinergie, BDM niveau « or » (96 points en phase fonctionnement)
- **Aides financières** : Aucune
- **Suivi envisagé** : Oui

Acteurs

MISSION	NOM	COORDONNEES
Architecte	Mauro Veneziano	16 cours Sextius - 13100 AIX-EN-PROVENCE Tél : 04 42 26 83 45 / info@mauroveneziano.com
BET structure	SIGMA	4 Place Barthélémy Niollon - 13100 AIX-EN-PROVENCE Tél : 04 42 26 03 04 / Fax : 04 42 93 61 82
BET thermique, fluide	Concept-Bio	307 Chemin de Sartoux 06370 MOUANS-SARTOUX Tél : 09 51 61 33 83 / contact@concept-bio.com
AMO QEB	Concept-Bio	307 Chemin de Sartoux 06370 MOUANS-SARTOUX Tél : 09.51.61.33.83 / contact@concept-bio.com

Chiffres clés

SHON	300 m ²
Coût total Hors Taxe / m ² SHON	460 000 € (travaux + études, hors VRD) soit 1 533 HT €/m ² SHON
Altitude et zone climatique	235 m et zone H3
Consommation énergétique prévisionnelle - CEP - Gain par rapport au CEP _{ref}	Cep _{ref} = 82,48 kWh/m ² .an Cep _{projet} = 18,34 kWh/m ² .an soit gain de 77,76 %
Déperdition thermique totale Ubat Gain par rapport au Ubat _{ref}	0,32 W/(m ² .K) et gain en % (par rapport au Ubat max)
Étanchéité à l'air mesurée	N50 = 0,58 h-1
Coefficient de compacité	c = 0,37 (452,92/ 1209,3) (bon <0.7)

Choix constructifs

DÉSIGNATION	DESCRIPTION	COEFF. DETRANSMISSION U
Charpente/Couverture	Ossature bois + isolant laine de bois	Up = 0,206 W/(m ² .K)
Murs/Enveloppe	Ossature bois + isolant laine de bois + panneaux fibres de bois + bardage bois habillage interne de type BA 18 2 murs de refend en béton banché	Up = entre 0,189 et 0,242 W/(m ² .K)
Plancher	Dalle béton + isolant polyuréthane + chape + carrelage Le plancher est en partie sur Vide sanitaire et en partie sur sous-sol	Up = 0,197 W/(m ² .K)
Plancher intermédiaire	Isolant laine de roche entre solives + OSB + chape sèche Fermacell + parquet collé	
Menuiseries extérieures	Menuiserie bois renfort isolant polyuréthane et finitions extérieures aluminium + pièce d'appui en purenit Fenêtres double vitrage à isolation renforcée gaz argon et à rupture de pont thermique	Uw = 1,36 W/(m ² .K) en tenant compte des PSI de mise en oeuvre
Finitions	Peintures à faible émission de COV	



Systemes techniques

DÉSIGNATION	DESCRIPTION	UISS. NOMINALE
Chauffage	Chauffage passif + Puits climatique hydraulique + Insert à bûche	
Eau chaude sanitaire	Capteur solaire (couverture à 70 %) A titre d'expérimentation : PAC (air/eau) (COP = 2,88 valeur déclarée)	Production de 6 721 kWh/an PAC : P = 2,4 kW
Ventilation	VMC double-flux CAMPUS DC500 (rendement réel certifié PHI : 83 %)	P = 220 W
Rafraîchissement	Ventilation naturelle + Puits climatique hydraulique + Mur d'eau	

Contexte pré -opérationnel

- **Programmation** : Le maître d'ouvrage, gérant d'un bureau d'études thermique et fluide a voulu un bâtiment démonstratif pour y installer son bureau et son habitation. Plusieurs espaces de travail ont donc été aménagés au sein de la demeure (8). Le bâtiment est ainsi qualifié de « mixte ». Il est aussi défini comme évolutif. Les besoins et les envies peuvent changer, il était donc important pour le propriétaire de pouvoir moduler ses espaces sans avoir à entreprendre de gros travaux.
- **Conception /architecture** : Le maître d'œuvre a tenté de répondre au mieux aux objectifs qui avaient été posés. Les espaces sont agencés de façon réfléchie les uns par rapport aux autres et leur disposition permet l'évolution dans leur usage par quelques travaux légers. Par ailleurs, la dynamique écologique a été suivie et adaptée au climat correspondant au lieu d'implantation du projet.
- **Évolution du projet** : Le bâtiment a été voulu évolutif c'est à dire qu'il soit modulable et qu'il puisse se transformer en fonction des besoins. Ainsi, on peut augmenter le nombre d'espaces de travail, les délimiter des espaces plus intimes et inversement. La circulation verticale peut être facilement cloisonnée pour rendre indépendant les deux niveaux. Des projets d'amélioration sont actuellement à l'étude. La mise en place d'une cuve de récupération des eaux de pluie est en cours de réalisation.



Territoire et site

- **Insertion du bâtiment dans son environnement immédiat** : La maison a été construite dans une dent creuse en zone résidentielle. Malgré cela, elle n'est sujette à aucun masque solaire externe qui viendrait entraver le chauffage passif. Grâce à son bardage bois, elle s'intègre parfaitement dans la nature qui l'entoure même si elle ne correspond pas aux critères de construction jusque là prédominants dans la région. Malgré sa différence, elle a été bien accueillie par les voisins.



- **Transports** : La maison se trouve dans une zone résidentielle et profite donc des infrastructures déjà existantes. La résidence est desservie par le bus.

- **Conception bioclimatique** : Le bâtiment tente de respecter les règles de l'architecture bioclimatique, que ce soit de par son orientation avec de grandes ouvertures en façade Sud pour les apports solaires passifs (10) ou de par l'utilisation de l'inertie des murs et fondations en béton qui favorisent le confort thermique (5). Un patio contenant un bassin d'eau a été installé et permet à l'air qui vient frôler la surface de se refroidir (9).

- **Ressources du site et du territoire** : Toutes les entreprises qui sont intervenues sur le chantier viennent de la Région. Il y a là une volonté de promouvoir la filière locale de construction malgré certaines déconvenues.

Matériaux et chantier

- **Choix des matériaux** : Les matériaux utilisés ont été choisis de façon à avoir un impact environnemental moindre. La laine de bois sert d'isolant principal (7). L'ossature bois (douglas) et le choix de finitions à faible émission de COV représentent des aspects majeurs de la conception écologique.
- **Gestion des nuisances** : Une « charte de chantier à faibles nuisances » a été signée par les entreprises en charge du chantier et un système de tri des déchets a été mis en place afin d'apporter une réponse satisfaisante en fonction de la nature des rejets de chantier.
- **Entretien et maintenance du bâti** : Une gestion prévisionnelle a été mise en place. Des compteurs et capteurs ont été installés afin de suivre les consommations du bâtiment.
- **Flexibilité** : Le bâtiment est défini comme évolutif car il est flexible dans son utilisation. Les bureaux et espaces intimes peuvent être réaménagés, augmentés, réduits... sans que cela nécessite de lourds travaux.



Énergie et Déchets

- **Chauffage** : L'enveloppe étant très performante (isolation et menuiserie) et l'orientation et le dimensionnement des ouvertures ayant été optimisés, le chauffage solaire passif est suffisant, pour une grande partie de l'année. Le puits climatique et la VMC double-flux permettent en outre de limiter les pertes énergétiques liées au renouvellement de l'air. Au plus froid de l'année le besoin de chauffage est assuré par un insert bois parfaitement étanche à l'air. La diffusion de l'énergie qu'il produit est facilitée par les larges circulations horizontale et la disposition centrale de la cage d'escalier.
- **Eau chaude sanitaire** : Le ballon d'eau chaude est relié à des capteurs solaires (3). Un ballon « tampon » permet la décharge du premier lorsque sa température dépasse un certain seuil. Une PAC air/eau a été prévue pour faire le complément d'ECS par temps couvert et accessoirement, de tester le chauffage sur l'air via le réseau de la VMC. Mais cette PAC n'a pas, pour le moment, été mise en service.
- **Rafrâichissement** : La maîtrise du confort d'été est obtenue grâce à une conception poussée en matière de contrôle solaire, au positionnement judicieux d'éléments apportant de l'inertie à l'intérieur du bâtiment (sol et des murs de refend en béton) et à la ventilation naturelle qui permet d'assurer le rafraîchissement (5). Le dimensionnement et la position des ouvertures a été pensée de façon à maximiser les débits (ventilation traversante + tirage thermique vertical) et de façon à assurer le balayage de tous les espaces intérieurs. De plus, pendant la nuit toutes les fenêtres peuvent être ouvertes en oscillo-battant. En outre, le puits climatique hydraulique apporte un réel complément, pleinement utile en cas de canicule.
- **Réduction des consommations d'énergie** : Les nombreuses ouvertures en façade Sud offrent une très bonne luminosité. Des stores à lames ont été installés (10). Celles-ci s'inclinent en fonction de l'angle d'incidence des rayons du soleil, ainsi, les apports lumineux sont maximisés sans que cela se fasse au détriment du confort thermique. Les besoins en électricité en sont réduits. Le chauffage solaire passif et la VMC étant très performants et suffisant la plupart du temps au confort thermique. Les besoins énergétiques en chauffage sont très limités. Le puits climatique hydraulique participe également à la réduction des besoins énergétiques (2)(4).
- **Déchets** : Un système de tri des ordures ménagères est mis en place, complété par un compostage.



11

Gestion de l'eau

- **Gestion de l'eau sur la parcelle** : Tous les sols entourant la maison sont perméables, ainsi que les stationnements et voies de circulation des véhicules (11).
- **Consommation d'eau** : Des chasses d'eau double débit ont été installées dans les WC de la maison.
- **Valorisation des eaux de récupération** : Pour l'instant, aucun dispositif n'est à l'usage mais une citerne de récupération des eaux de pluies sera installée d'ici peu. Elle est dimensionnée de façon à compléter le volume nécessaire à la rétention des eaux de pluie.

Confort et Santé

- **Confort hygrothermique (été/hiver)** : Le bâtiment a été étudié pour offrir à ses occupants un confort thermique estival et hivernal satisfaisant. Pour cela, le maître d'œuvre a joué sur le solaire passif, l'isolation et l'inertie. Pour l'inertie, c'est la chape, les murs de refend en béton et les parements intérieurs en 18 et 25 mm qui sont efficaces (5).
- **Confort visuel** : De grandes ouvertures, notamment en façade Sud, permettent d'avoir une luminosité satisfaisante à l'intérieur du bâtiment. Les lames des stores qui ont été installés sur la majorité des fenêtres Sud sont inclinées de façon à protéger du soleil d'été tout en offrant une luminosité suffisante et nécessaire à l'utilisation des pièces (10).
- **Isolation acoustique** : L'utilisation qui est faite du bâtiment ne demande pas de traitement acoustique spécifique. Néanmoins, un isolant a été installé au plancher intermédiaire pour limiter les bruits d'impacts sur le sol.
- **Convivialité, esthétique** : La maison adopte un style contemporain (1). Son ossature bois s'intègre dans le paysage naturel bien conservé (11). La décoration intérieure est recherchée.
- **Ventilation, qualité sanitaire** : Pour le renouvellement de l'air, une Ventilation Mécanique Contrôlée (VMC) double-flux a été installée (4)(6). Elle permet de renouveler l'air du bâtiment tout en limitant les déperditions calorifiques. Le bâtiment est conçu pour limiter la pollution de l'air. Les produits de finition utilisés présentent une émission de COV faible et tous les produits d'entretien sont éco-labellisés.

Social et Économie

- **Concertation du public** : Le maître d'ouvrage savait parfaitement ce qu'il voulait et a mené une concertation étroite avec le maître d'œuvre afin d'y arriver.
- **Vie du projet** : L'opération a suscité l'intérêt des voisins qui ont pour la plupart visité le bâtiment et été sensibilisés à la cause environnementale. Des journées portes ouvertes du Bâtiment Passif sont organisées annuellement et permettent ainsi d'explorer la maison.



12