



1 Façades Sud T6 et T4

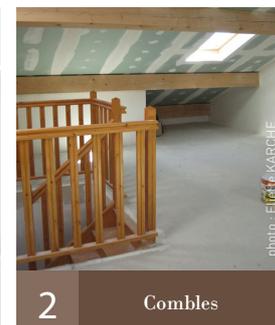
L'interview

«C'est une belle réalisation. La difficulté résidait dans l'alliance de plusieurs choses comme la qualité de construction, l'architecture reprenant des caractéristiques camarguaises en plus contemporain, pour un produit vendu à prix modéré. Ces maisons sont clairement identifiables, avec de grandes ouvertures, aussi rendues nécessaires selon l'étude thermique. Elles paraissent moins étriquées que les maisons environnantes, elles ont plus d'aisance. Ce projet comporte plusieurs astuces visuelles et fonctionnelles comme les redans des pignons faisant office de coupe-vent. Ils servent de séparation pour plus d'intimité et de confort acoustique, mais aussi de raidisseurs à la construction.»



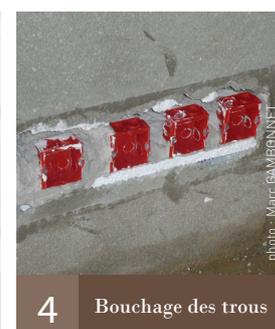
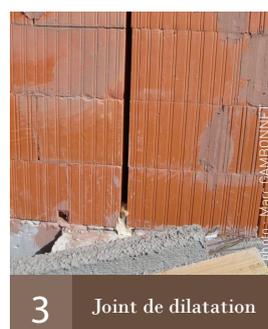
La conduite de projet

- **Adaptabilité aux règles d'urbanisme** : Il était possible, dans cette zone, de construire jusqu'à trois niveaux (R+2). L'option fut prise de construire deux niveaux, et de laisser la possibilité d'aménager les combles pour les maisons de type T6. L'impact visuel extérieur des villas T6 est moindre comparé à ce que pourrait créer un niveau supplémentaire complet vis-à-vis des autres maisons T4 (1). Permis de construire déposé en 2005, le projet a été adapté aux évolutions du PPR en 2006.
- **Maîtrise des coûts - économies** : La livraison avec combles à finir permettait de disposer dans un premier temps, d'une habitation dont le prix d'acquisition restait raisonnable. Les futurs propriétaires pouvant vérifier leurs capacités à financer l'aménagement de celles-ci immédiatement à l'achat ou plus tardivement. A l'intérieur, sous toiture, ils bénéficient d'un grand espace habitable, la hauteur sous le faîtage, étant bien supérieure à 1,80 m (2). (La rentabilité de l'installation photovoltaïque permet d'économiser sur les coûts de maintenance pour l'entretien des chaudières, le ramonage des conduits, etc.)



Le chantier

- **Choix et direction des entreprises** : Les appels d'offres ont été effectués en lots séparés. La volonté de la maîtrise d'ouvrage était de faire intervenir les petites entreprises et les artisans locaux. Et contribuer à limiter les déplacements.
- **Formation continue des professionnels** : Les artisans ont suivi une formation complémentaire concernant l'enveloppe du bâtiment. Celle-ci a été dispensée par le Centre d'Études Techniques de Lyon et le CETE Méditerranée. Les thèmes abordés concernaient les procédés de pose des briques alvéolaires, l'importance de la thermique et de l'étanchéité à l'air, ainsi que l'environnement acoustique.
- **Matériaux - Ressources - Nuisances** : La gestion des ponts acoustiques a été particulièrement suivie. Entre maisons : doublement des murs mitoyens en alternant l'utilisation des matériaux (briques et blocs béton ayant des fréquences de résonances différentes). Les ouvriers devaient veiller à bien nettoyer chaque joint de dilatation entre les bâtiments (3) pour éviter que le mortier ne bave jusqu'au mur d'à côté et ne



transmette les sons ! Propagations de bruits inter-logements : colmatage de l'ensemble des traversées de planchers, passages de câbles, tuyaux ou encore prises murales... (4). Chaque entreprise avait la responsabilité de gérer ses déchets et des bennes de tri ont été installées sur place.

■ **Phénomènes climatiques** : Les principales difficultés sont liées au vent soufflant fort à très fort par rafales, fréquemment et en toutes saisons. L'aléa neigeux reste faible, cependant, souvent combiné au vent, des congères se forment de manière conséquente ! (5)

■ **Suivi de l'entretien et de la maintenance après livraison** : Les gouttières sont intégrées à l'architecture même des bâtiments. Elles sont supportées horizontalement par les pannes de rives, et les descentes d'eau sont dissimulées verticalement dans les murs en saillie (6;7). Cependant, le manque de rigidité du profilé chéneau a créé un fléchissement et réduit la vitesse d'écoulement, occasionnant des débordements (Le chéneau de 12 mètres de long a été fabriqué par composition de profilés de 6 mètres et a nécessité des adaptations (7)



5

Congères sur chantier

■ **Evaluation** : Concernant la mise en oeuvre, des ajustements importants ont eu lieu pendant la phase chantier. Est-ce uniquement dû au manque d'expérience des entreprises vis-à-vis des matériaux utilisés ? Il semblerait d'un défaut de coordination des spécialistes en amont : entre architectes et le BET solaire, mais aussi entre le fabricant du monomur et le bureau d'études.

Le bâtiment

■ **Site et territoire** : Quartier résidentiel vieillissant (tours, immeubles et lotissements pavillonnaires construits entre 1960 et 1980); néanmoins, en plein remaniement par la construction des espaces inoccupés et des terrains laissés en friches. Cette réalisation s'inscrit totalement dans une démarche visant à «donner un nouveau visage de l'habitat social».

■ **Choix constructifs** : Le sondage du terrain a révélé une très faible portance, de plus, la zone peut subir des inondations. Chaque maison a donc été construite indépendamment des autres (fondations, murs...). Les matériaux ont été choisis pour leurs performances techniques mais aussi par la proximité des sites d'approvisionnement ou des lieux de fabrication : briques alvéolaires, hourdis, tuiles et tuiles photovoltaïques provenant du même fournisseur ; blocs de béton rectifiés à joints minces produits à quelques kilomètres.

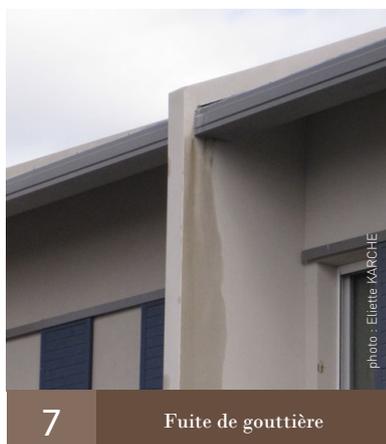
■ **Qualité environnementale des matériaux** : En ayant recours aux filières de production locales, on contribue à réduire les émissions de CO2 lors de l'acheminement des matériaux sur site. Matériaux sans emballage pour réduire la production et l'élimination de matières souvent plastifiées.

■ **Rafraîchissement** : Lors de la conception, en plus d'une forte isolation limitant les surchauffes en été, il était prévu de poser des persiennes extérieures. Les maisons étant toutes traversantes, on permettait ainsi de ventiler naturellement en ouvrant les fenêtres. Cependant, la certification Habitat et Environnement ne permet pas d'avoir une ventilation nocturne protégée; le choix s'est donc tourné vers des volets pleins et coulissants (pour éviter de battre aux vents violents de la zone).



6

Chantier : connexion



7

Fuite de gouttière



8

Transformation d'une partie du garage en cuisine

Les usagers

- **La maîtrise d'ouvrage** a souhaité impliquer les futurs acquéreurs dès le début de l'opération en vue de mieux répondre à leurs attentes. Malgré cela, certains d'entre eux ont réalisé des transformations sans l'approbation du maître d'ouvrage, comme l'annexion d'une partie, ou de l'ensemble du garage pour agrandir l'habitation (8). Il est pourtant nécessaire de respecter les spécificités de la construction ayant permis la certification BBC EFFINERGIE comme imposé, en cas d'aménagement, dans le CCTP signé par les acquéreurs et joint aux actes notariés. !
- **Confort - Santé - Usages** : La ventilation estivale et nocturne par l'ouverture des baies s'est avérée très délicate : sentiment d'insécurité au rez-de-chaussée, émanations de l'incinérateur industriel de la zone portuaire, poussières et sables soulevés par le vent, enfin, nombreux moustiques provenant des milieux marécageux limitrophes... Compte tenu de ces nombreux désagréments ; quelques propriétaires se sont équipés d'appareils de climatisation mis en place de manière plus ou moins discrète sur les façades (9). Leur installation a inévitablement engendré des percements dans les murs périphériques, et donc indéniablement contribué à diminuer les performances thermiques de l'enveloppe des bâtiments!
- **Fonctionnement du bâtiment** : Un guide du bon usage a été remis en 2009, lors de la livraison de ces premières maisons BBC en France. Des ateliers d'accompagnement ont été mis en place avec les acquéreurs; on notait une participation au premier atelier de 30% des résidents. Par ailleurs, la production d'électricité par les générateurs photovoltaïques couvre les charges et permet de provisionner un budget travaux et renouvellement.



Bilan

- ↳ **Si c'était à refaire** : Etudes du rafraîchissement et ventilation nocturne - rendus impossibles naturellement compte tenu du contexte environnemental, d'où la pose anarchique des climatiseurs à l'extérieur. Rechercher des moyens pour éviter le détournement des pièces et des usages - non maîtrisables une fois la vente effectuée ! Difficultés de supervision des finitions réalisées par les particuliers - travaux qui doivent respecter les «performances énergétiques» des bâtiments.
- ↳ **Expériences à partager** : Architecture de qualité - identifiable et inscrite dans son contexte environnemental et humain. Concertation du public - implication des futurs résidents dans le projet et réponses à des besoins définis. Formation des entreprises - acquisition d'autres savoirs-faire et assurance d'un travail correctement effectué sur chantier.

Métrologie

Test d'infiltrométrie	Logement T4 : $Q = 0,55 \text{ m}^3 / (\text{h} \cdot \text{m}^2)$ Logement T6 : $Q = 0,53 \text{ m}^3 / (\text{h} \cdot \text{m}^2)$
Consommation énergétique effective	NC
Production d'électricité	139 m ² de capteurs pour une production de 21784 kWh/an