

Architectures Solaires

sous la direction d'Alain Liébard

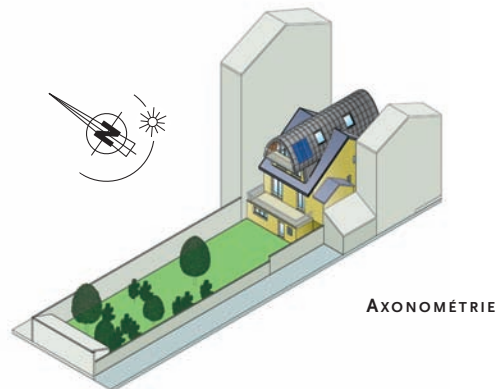
EYROLLES





MÉTROPOLE
CATÉGORIE "MAISON INDIVIDUELLE"
PRIX "EXTENSION"

Maison Applefield à Montreuil (Seine-Saint-Denis)



Agrandir sans la défigurer une maison de ville "comprimée" entre deux immeubles à R+5 et R+2 constituait un premier défi architectural. Le second, plus technique, concernait la thermique du bâtiment : réduire les déperditions de la maison et moderniser son équipement de chauffage. Le résultat est aussi spectaculaire que rigoureux dans sa logique géométrique et constructive. Cette réhabilitation-surélévation montre comment l'imagination et le recours à des systèmes à hautes performances permettent d'intervenir dans un environnement très contraignant.

EN CENTRE-VILLE. La parcelle de 433 m² offre une surface presque inespérée dans un tissu urbain aussi dense. En revanche, ses proportions – à peine 9 m de largeur et près de 50 m de longueur – restreignent singulièrement le champ des possibles. Point plutôt positif, la maison est mitoyenne au nord/nord-est d'un immeuble de 5 étages qui la protège des froidures hivernales. Côté sud/30° sud-ouest, le pignon quasiment aveugle s'élève 1,55 m en retrait d'un immeuble de deux étages, dont l'implantation et la forme ménagent cependant une exposition favorable au rayonnement solaire pour la moitié des premiers existants et le 2^e étage surélevé.

La maison "historique" est édifiée à quelques mètres de la rue sur une profondeur de 11,90 m. Ce positionnement a permis l'aménagement d'un jardin planté d'arbres préservés. Au total, l'emprise au sol des surfaces construites atteint 145 m², en additionnant celles de la maison (100,80 m²), de l'abri de jardin en fond de parcelle (23 m²), de la remise latérale (près de 7 m²) et d'un dallage d'environ 15 m².

Une extension sur le jardin aurait véritablement pénalisé l'agrément de la maison en réduisant la taille du jardin et en obturant partiellement les vues sur une parcelle très étroite. Cette solution aurait été d'autant plus problématique que "l'étage noble" n'est pas à rez-de-chaussée (ou de jardin)



Avant.



Après.

La surélévation de la maison par une toiture-enveloppe courbe a permis de gagner 40 m² de surface habitable.



mais à R+1. Le niveau bas est en effet traité comme un entresol, à faible hauteur sous plafond (2,25 m), pour des locaux annexes (garage, chaufferie...).

Si la façade sur jardin, orientée ouest/sud-ouest, est exposée aux vents dominants, le volume de la maison est globalement protégé et le jardin à la végétation basse mais dense, agréable oasis en toute saison, est particulièrement apprécié en été comme source de fraîcheur.

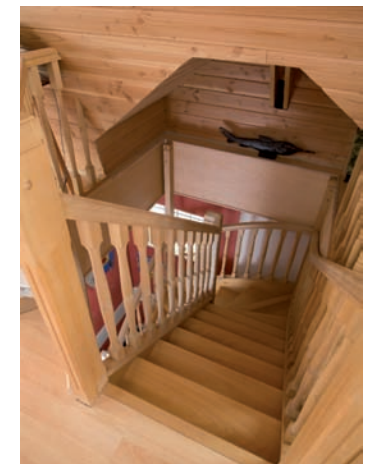
OPTIMISATION VOLUMÉTRIQUE. La forme de la couverture d'origine est assez complexe, avec un toit à deux pentes au faîtage perpendiculaire à l'axe de la parcelle et deux larges lucarnes symétriques à deux fenêtres, côté rue et côté jardin. Les joues latérales de ces deux lucarnes sont inclinées pour dessiner un trapèze. Le parti adopté a été de prolonger ces parois inclinées et de les réunir dans une voûte afin de créer un volume unique traversant. Ce principe de toiture-enveloppe courbe offre un bon ratio entre volume habitable (maximal) et faible surface d'échanges avec l'extérieur.

Le bureau et le salon aménagés dans ce 3^e étage (par rapport à l'entresol au RdC) bénéficient de prises de lumière dans 4 directions différentes. Les deux extrémités de la voûte sont intégralement vitrées, avec une porte-fenêtre ouvrant sur une loggia. Habillé de pin du nord, cet espace privilégié se distingue par sa luminosité et son confort thermique, hygrométrique et acoustique. La toiture ventilée et respirante intègre un pare-vapeur régulant (membrane climatique en face interne) qui assure une bonne étanchéité à l'air et une perméance régulée à la vapeur d'eau. Au sol, un parquet flottant de bois clair repose sur un plancher de panneaux de particules orientées, lui-même porté par des solives en pin massif, entre lesquelles sont interposés des lés d'isolant acoustique.

CHARPENTE, MENUISERIES BOIS ET COUVERTURE ZINC. L'ossature bois s'est imposée pour sa souplesse et sa légèreté. Une douzaine d'arcs ovalisés sont disposés parallèlement. Ils sont identiques dans la partie supérieure au-dessus du plancher, mais la longueur de leurs "pieds" s'adapte en revanche à la charpente de la couverture à deux pentes du niveau R+2. Les jambages des deux arcs des pignons aux extrémités est (sur rue) et ouest (sur jardin) descendent jusqu'au plancher séparant le premier et le second étage. La conception technique de cette charpente réactualise le principe de la charpente cintrée reconstituée, composée ici d'éléments de contreplaqué posés sur chant et assemblés à joints croisés. Cette structure est entièrement réalisée en bois massif de la filière pin du nord. Le matériau de couverture est le zinc, choisi pour ses qualités d'étanchéité pérenne



L'inclinaison à 60° et l'orientation sud-sud-est des capteurs à tubes permet de bénéficier d'un ensoleillement maximal.

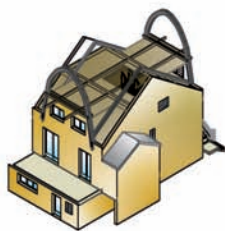




ÉTAT INITIAL
Toiture à lucarnes rampantes



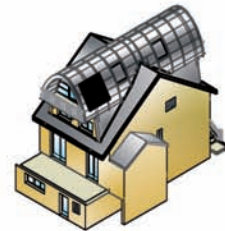
DÉCOUVERTURE ET REPRISE DES EXISTANTS
Nivellement des assises maçonnées et protection



ASSEMBLAGES DES STRUCTURES
Arcs de rive et fermes assemblés aux poutres



CONTREVENTEMENTS ET RECOUVERTURE
Panneaux de sol, garde-corps et réemploi des tuiles



FINITIONS MENUISERIES ET CAPTEURS EN SURTOITURE
Habillages des sous-faces, étanchéité et raccordements plomberie

et de plasticité formelle. Les feuilles de zinc cintrées sont assemblées à joint debout sur un solivage de planches de sapin jointives, ventilées de haut en bas en sous-face, entre les chevrons. L'ensemble forme une coque rigide au cœur de laquelle sont intégrés 20 cm d'isolant.

Les menuiseries extérieures sont de deux types. Celles des pignons vitrés de chez Lapeyre sont en iroko et tauari au label FSC. Les 4 fenêtres de toit de marque Velux dans les rampants nord et sud sont en pin massif.

CHAUFFAGE SOLAIRE ET GAZ HAUTE TECHNOLOGIE. L'archaïque installation d'origine a été entièrement renouvelée. Le volume neuf créé sous la voûte est chauffé par des radiateurs positionnés dans les angles, à proximité donc des baies vitrées, afin de limiter la thermocirculation de l'air et les effets de paroi froide.

Deux sources de chaleur ont été mises en place : une chaudière à gaz à condensation et 4 m² de capteurs solaires à tubes sous vide de marque Viessmann, dans lesquels circule de l'eau glycolée. Ces équipements assurent à la fois le chauffage de la maison et la production d'ECS.

Le système de gestion électronique de la chaudière intègre deux fonctions de programmation intéressantes pour le confort et les économies d'énergies. La première permet de commander l'allumage et la régulation de la chaudière en fonction de la température extérieure relevée par une sonde. La seconde autorise la mise en route du chauffage à distance par téléphone pour un réchauffement progressif de la maison.

Les capteurs solaires à tubes sous vide installés en surtoiture sont indépendants de la courbe de la voûte. Leur positionnement selon une inclinaison de 60°, avec une orientation sud – 30° sud-est, au niveau R+3, a été calculé de manière à bénéficier d'un ensoleillement maximal. Les capteurs sont fixés au moyen de crochets en acier galvanisé. Le plan de captage se compose d'une trentaine de tubes verticaux se déployant sur une largeur de 2,16 m et 2,03 m de hauteur (raccordement compris).

INVESTISSEMENT EN CONFORT ÉCOLOGIQUE. Au total, cette opération de réhabilitation-surélévation a été facturée 122 660 € HT. Ramené à la surface utile créée, ce montant correspond à 2 630 € HT le mètre carré, une valeur réhabilitative, mais ce calcul est aberrant puisque l'isolation de toiture apportée par la voûte et surtout les nouveaux équipements de chauffage et production d'ECS bénéficient à l'ensemble de la maison. Le coût des équipements thermiques atteint 8 561 € HT, soit environ 5 300 € HT pour les capteurs solaires et 3 000 € HT pour le ballon d'ECS et la chaudière gaz à condensation. Un crédit d'impôt est venu alléger la facture de 3 648 € HT correspondant à 50 % du prix des capteurs solaires et 25 % de celui de l'ensemble chaudière-ballon.

Sur le plan qualitatif, la maison est maintenant beaucoup plus agréable à vivre. À ce sujet, on notera la conception soignée des fenêtres de toit avec store et double vitrage à revêtement peu émissif, alors que la profondeur des deux loggias (1,475 m) protège les pignons vitrés des surchauffes.

Enfin, cet investissement se justifie par les économies de fonctionnement réalisées. Ainsi, sur la période comprise entre avril 2005 et avril 2007, la facture de gaz pour le chauffage et l'ECS a été divisée par deux, alors que la maison s'est agrandie de 40 m² habitables. De même, la consommation d'électricité a diminué de près de 2 000 kWh, malgré la création d'un espace bureau et d'un salon audiovisuel. La mise aux normes de l'intégralité des installations électriques, le recours à des appareils basse consommation et la luminosité de la voûte expliquent cette performance. Par ailleurs, la récupération des eaux pluviales pour l'arrosage du jardin se traduit par une chute considérable de la consommation, de 115 m³ en 2005 à 51 m³ en 2007.

En conclusion, cette réhabilitation-surélévation paraît exemplaire par la qualité de l'ambiance dans le nouvel espace sous voûte, l'amélioration du confort thermique dans la partie ancienne et les économies de gaz, d'électricité et d'eau réalisées. ♦ J.-P. M.

MÉTROPOLE
CATÉGORIE "MAISON INDIVIDUELLE"
PRIX "EXTENSION"
Maison Applefield à Montreuil
(Seine-Saint-Denis)

IDENTITÉ

Programme : Surélévation de 40 m² d'un pavillon de ville dans un tissu urbain dense.

Surface habitable : 140,80 m² hab. (inclus la surélévation).

Date de livraison : 01/2006.

Maîtres d'ouvrage : David et Julia Applefield.

Maître d'œuvre : Patrice Cros.

Mandataire : Patrice Cros.

SPÉCIFICITÉS

Parti architectural : Une voûte en surélévation a permis d'augmenter la surface d'environ 40 % sans empiéter sur le jardin. Ce volume s'inscrit dans les lignes de force de la toiture d'origine. Des pignons vitrés sur jardin et rue, ainsi que des fenêtres latérales assurent une belle luminosité en toute saison et à toute heure.

Matériaux, mise en œuvre : Charpente bois cintrée "recomposée" en éléments de contreplaqué. Solives en pin massif, bardages extérieurs et intérieurs en douglas, parquet flottant en hêtre. Baies vitrées des pignons en iroko et tauari. Couverture zinc à joint debout. 20 cm d'isolant.

Équipements : Chaudière gaz à condensation et 4 m² de capteurs solaires à tubes sous vide. Récupération des eaux de pluie.

Bilan carbone : 244 kg CO₂/m².

BUDGET

Coût de construction : 122 660 € HT, dont environ 5 300 € pour les capteurs solaires et 3 300 € pour l'ensemble chaudière gaz et ballon d'ECS neufs. Crédit d'impôt 3 648 € HT.

Ratio énergétique : 78,85 kWh/m² an

Maison Feys à Vicq-sur-Breuilh (Haute-Vienne)

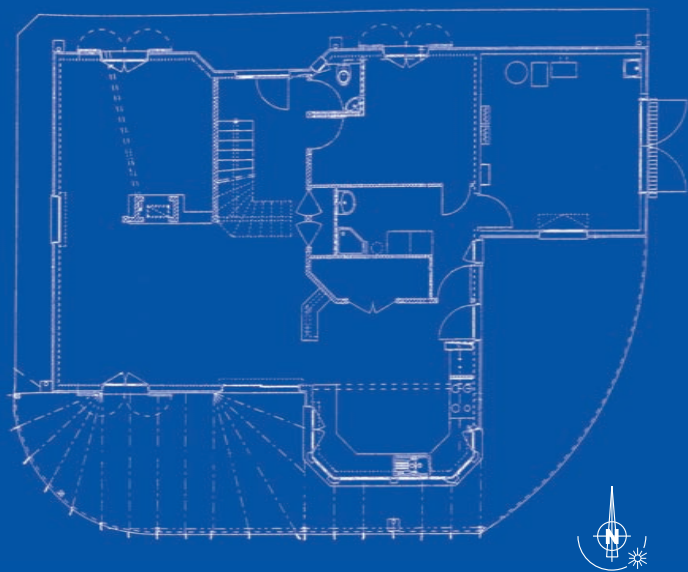
Maison à ossature bois à la volumétrie compacte, à l'exception de 2 excroissances en rez-de-chaussée : la cuisine traitée comme un bow-window au sud et l'atelier faisant saillie à l'est. L'ensemble, de 180 m² habitables, est revêtu d'un bardage bois horizontal peint en blanc et couvert par

un toit en tuiles sombres. Des panneaux photovoltaïques et capteurs solaires thermiques placés sur le versant sud de la toiture produisent électricité, eau chaude sanitaire et chauffage, via un plancher sanitaire et chauffage, via un plancher chauffant situé au rez-de-chaussée.

Maître d'œuvre: SAIPOS.



À SIGNALER



PLAN DU REZ-DE-CHAUSÉE

