

**Maison HPE** (Haute Performances Energétiques) – **HQE** (Hautes Qualités Environnementales)  
**Maître d'Ouvrage et Architecte : Pascal Bonaud**

**Objectif**

Parce qu'il est irresponsable de construire aujourd'hui les maisons d'hier, la prise en compte globale des paramètres environnementaux, depuis la fabrication des matériaux jusqu'à la déconstruction de la maison en fin de vie, devient un réflexe pour les architectes dans les choix des méthodes constructives et des modes d'habitat d'aujourd'hui.

Cette maison HPE-HQE démontre qu'un choix intelligent des technologies récemment développées par tous les industriels de la construction, associé à la filière sèche, permet de conférer à la maison toutes les qualités requises aujourd'hui pour l'utilisateur (confort, bilan énergétique, salubrité, etc.), mais aussi pour les bâtisseurs (travail moins pénible, risques moindres, etc.) et l'environnement du chantier (propreté, faibles nuisances sonores, etc.).

**Contexte**

La maison, devant répondre à cahier des charges fonctionnel simple et classique, est conçue et réalisée en partenariat avec des industriels impliqués dans une telle démarche. Aux côtés d'Arcelor (structure acier), Aldes (ventilation et aspiration centralisée), Efisol (panneaux de toiture), Jansen (profilés de menuiserie à rupture de pont thermique), Malerba (porte isolante acier), Sto-Sicoff (isolation par l'extérieur) et Viessmann (génie climatique) ont rassemblé leurs expertises pour permettre la bonne adéquation des équipements et surtout, le meilleur rapport technico-économique, considérant un bilan d'exploitation et non le simple coût de réalisation. La maison, de 147 m<sup>2</sup> de SHON, est située à Saint-Maur-des-Fossés, dans le Val de Marne.

**Cahier des charges sommaire**

- 1 séjour grand volume, 1 coin repas, 1 cuisine, 1 chambre, 1 salle de bain, 1 WC en rez-de-jardin
- 2 chambres, 1 espace bureau-chambre d'appoint, 1 salle de bain, 1 WC, à l'étage (dont les surfaces d hauteur inférieure à 1,80 m sont exploitées)
- 1 sous-sol complet avec buanderie et cave à vins séparées

**Parti architectural sommaire**

Sur un terrain tout en longueur limitant la largeur de façade et une orientation NE (fond de parcelle) – SO (côté rue), l'Architecte a opté pour implantation en fond de jardin, disposant les 3 chambres au nord-est calme et le séjour au sud-ouest. Les pièces d'eau sont distribuées autour d'une gaine technique centrale unique où la totalité des réseaux se trouve concentrée. Le volume impressionnant du séjour cathédrale, libre de tout point porteur est réalisé grâce à une poutre sous-tendue en acier epoxy ; ce séjour, surplombé par une mezzanine (bureau et chambre d'appoint), est ouvert sur le jardin par une large baie vitrée (4x3 m) protégée l'été par les ombres de deux marronniers existants. Les technologies utilisées sont résumées ci-dessous :

- structure Arcelor : procédé mixte Styltech (structures légères) et profilés standard pour la poutre sous-tendue (HEA d'Arcelor Sections pour les arbalétriers, barres de section circulaire pour les tirants, tube circulaire pour le poinçon et UPE pour les poteaux porteur) ; la structure en profilés minces permet le libre passage de tous les fluides horizontaux
- façades constituées, de chaque côté d'un bardage métallique (Nergal 10.12.1000 d'Arcelor Construction) fixé à la structure, à l'extérieur d'un complexe isolant de 100 mm de polystyrène et d'un revêtement organique et à l'intérieur d'une laine minérale de 45 mm et plaque de plâtre intérieure ; les façades sont ainsi réalisées sans aucun pont thermique
- toiture constituée de panneaux isolants de 100 mm de mousse de polyuréthane ininterrompue sur la totalité de la couverture (Pannotec de la société Efisol) recouverts de tuiles plates ventilées (modèle Actua-Migeon de chez Koramic, groupe Wienerberger)
- menuiseries en acier galvanisé epoxy à rupture de pont thermique (procédé Janisol de Jansen) et double-vitrages anti-effraction, faible émissivité, contrôle solaire et lame argon
- porte d'entrée Malerba en acier galvanisé, primaire et laque de finition
- ventilation simple flux hygro-équilibrable Aldes avec piquage des extracteurs sur une gaine unique en acier galvanisé et groupe VMC localisé en sous-sol (maintenance aisée) ; aspiration centralisée du même fabricant et assurant un abaissement des taux de poussières et de pollens dans la maison (rejets extérieurs)
- production de chauffage et d'eau chaude sanitaire par panneaux solaires et pompe à chaleur Viessmann ; chauffage de la maison exclusivement par planchers rayonnants

### ***L'acier, performant et architectural***

Les aciers d'Arcelor, matériaux recyclables par excellence, sont ainsi largement utilisés dans cette construction pour répondre à des exigences très variées :

- ossature et charpente (antisismique)
- enveloppe extérieure en bardage d'acier (barrière anti-effraction et support de façade isolante crépie)
- menuiseries à rupture de pont thermique (anti-effraction et isolation)
- mobilier de cuisine (noblesse de l'inox)
- appareils d'éclairage (design contemporain)
- etc.

### ***Energie solaire et rayonnement***

Le mode de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire est un des points clés de cette maison puisque l'objectif est d'obtenir plus de 70 % d'énergie gratuite. La première énergie utilisée est le solaire (capteurs en toiture du garage), relayé par une pompe à chaleur air-eau. Une épingle électrique est disposée en troisième source énergétique de sécurité pour les périodes de froid extrême.

Principe : L'eau chaude ainsi produite circule dans des planchers rayonnants basse température permettant de chauffer les masses et non pas l'air ambiant ; cette méthode autorise alors une meilleure ventilation de l'habitat sans déperditions énergétiques. Le système de chauffage (air moins humide et plus frais) permet un environnement plus sain à l'intérieur de l'habitat, d'autant qu'il est complété ici par un réseau d'aspiration centralisé avec rejet extérieur aisément réalisé grâce aux espaces vides entre les poteaux de la structure Styltech d'Arcelor.

### ***Les gains immédiats***

- bilan énergétique : plus de 70 % de l'énergie est gratuite puisqu'elle provient du soleil et de l'air extérieur (66% mesurés entre décembre et avril) ; le retour sur investissement sera atteint en moins de 10 ans
- le mode de chauffage par rayonnement total autorise un très grand volume dans le séjour, le gain de place par suppression de radiateurs dans toutes les pièces et un mode de ventilation performant, donc un air plus sain
- la technique d'isolation par l'extérieur et les vitrages très isolants apportent à la fois économie d'énergie et confort intérieur (pas de parois froides)
- la structure métallique a permis une intégration aisée (et donc économique) de l'aspiration centralisée ; celle-ci apporte facilité de nettoyage et un air débarrassé des pollens et autres particules non retenues par un aspirateur de type traîneau
- la charpente métallique met à l'abri des termites que l'on trouve fréquemment en région parisienne
- grâce à la structure métallique, le séjour et sa mezzanine ont pu être réalisés sans poteaux intermédiaires, malgré un volume total de 300 m<sup>3</sup> ; la partie visible de cette charpente contribue à l'ambiance intérieure de la maison
- les économies réalisées par la facilité de la mise en place des câblages (il y a plus de 2 km de câbles électriques et informatiques !) a permis de financer des appareils d'éclairages design.

### ***Les 5 atouts de cette maison***

- le respect de l'environnement (aspect recyclable des matériaux employés et utilisation des énergies renouvelables)
- la salubrité de la maison (maîtrise de la qualité de l'air ambiant)
- le confort optimum (isolation été/hiver et température stable, luminosité, etc.)
- l'économie de construction (déplacement des coûts des équipements cachés vers ceux visibles, retour sur investissement)
- la sécurité (qualité évidente des produits industrialisés, caractère antisismique, murs anti-effraction)

### ***Le futur conjugué au présent***

Les produits et systèmes constitutifs de cette maison HPE-HQE étant industrialisés et largement commercialisés, cette opération expérimentale, à peine achevée, trouve déjà ses premières applications sur le marché actif de la maison individuelle en France. Les consommateurs étant de jour en jour plus exigeants, il est certain que nos maisons seront à très court terme à l'image de celle-ci, saines, confortables et respectueuses de notre planète et les aciers d'Arcelor y contribueront largement.