

faut diminuer les surfaces d'échange. La compacité, notamment lors d'hivers rigoureux, a un impact énorme, presque autant que l'orientation. » L'idéal serait d'ailleurs une maison en forme d'œuf. Difficile à mettre en œuvre... C'est donc le cube qui semble la solution, en témoignent les dimensions des maisons allemandes et suisses dites « passives ».

De là à imaginer que le concept d'habitat durable implique un cubisme monotone... Au contraire, les architectes prennent un malin plaisir à se jouer des contraintes : les espaces extérieurs (balcons, terrasses...) comme les ornements incontournables de cet habitat (brise-soleil, toits débordants, persiennes, paravents...) sont autant d'outils qui façonnent des constructions originales. L'architecte suisse Ralph Eisenegger aime jouer avec les courbes : « Une façade sud en arc de cercle apporte à la stabilité de l'édifice et permet d'optimiser les apports de chaleur en hiver en faisant entrer les rayons solaires deux heures de plus. »

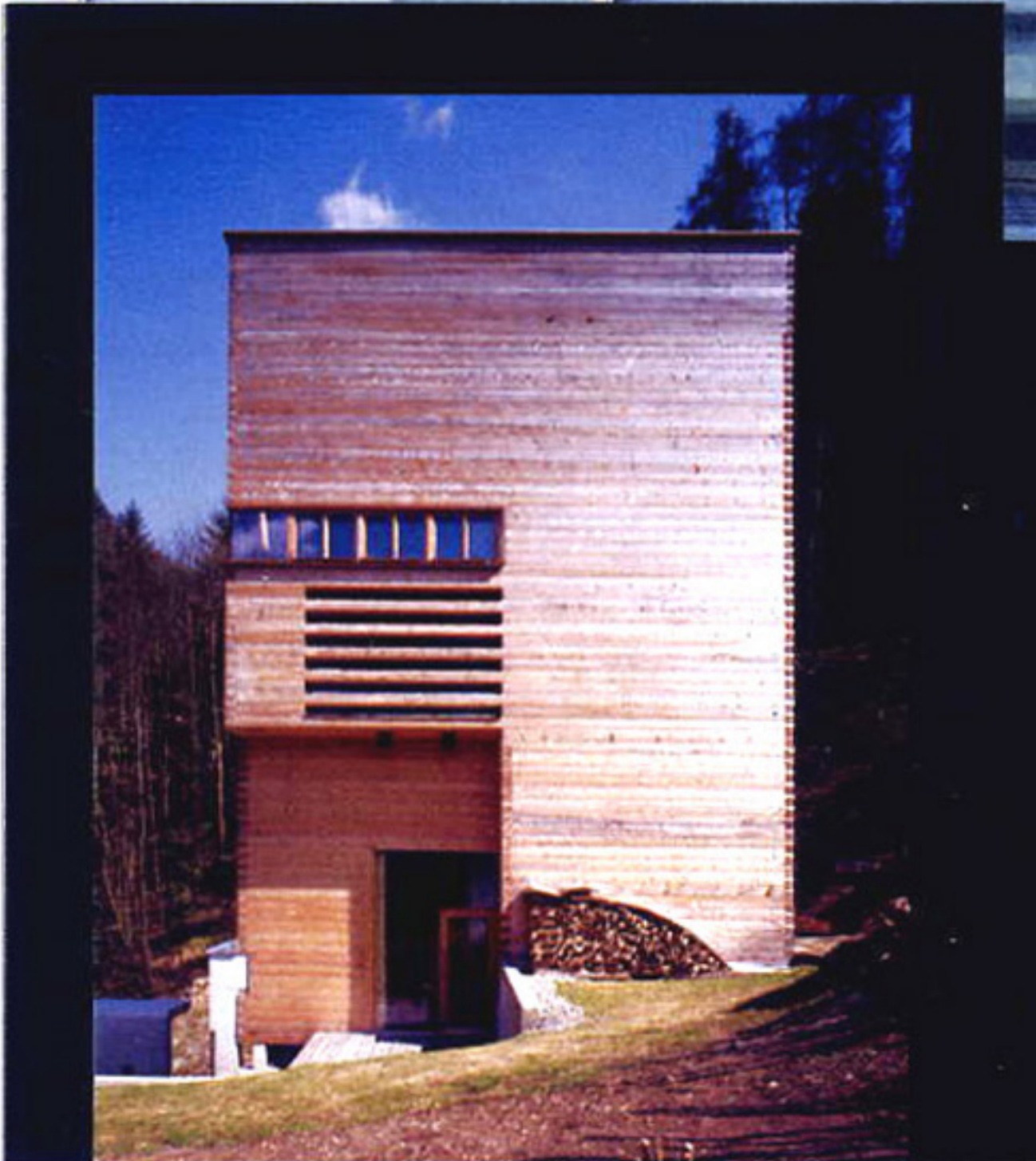
LE BOIS, NOUVEL INCONTOURNABLE

Autre point archétypique de la maison nouvelle, le retour de matériaux abandonnés à l'époque du béton-parpaing, en particulier le verre et le bois. Décrites en raison des pertes calorifiques dans la construction traditionnelle, les surfaces vitrées font un retour en force... comme isolant !

« Avec un double vitrage performant en façade sud, on optimise l'apport solaire de jour en acceptant de perdre un peu la nuit, souligne Sylvain Houpert, architecte et thermicien. Au final, le bilan est meilleur qu'avec un mur. »

Le végétal et plus précisément le bois, ignoré dans notre pays – à part dans les Alpes –, pourrait, lui, gagner le statut d'incontournable. Chaleureux, coloré, performant à la fois au niveau de la structure et de l'isolation, le bois est surtout le matériau renouvelable par excellence. En outre, il est léger, ce qui le rend facile à travailler. Autre matériau qui effectue un retour en force : l'acier, dont on met en avant les qualités recyclables, bien qu'il s'avère gros consommateur d'énergie lors de sa fabrication.

Les architectes affichent par ailleurs volontiers l'équipement emblématique de l'habitat durable pour en mettre en valeur l'aspect esthétique : « Un store à lame en panneau photovoltaïque – comme un vitrail contemporain bleuté –, c'est beau et ça fait d'autant plus plaisir qu'on sait que ces équipements contribuent à l'énergie du bâtiment », évoque Jacques Ferrier. L'esthétique





▲ Eclairage et matériaux naturels, espaces optimisés, harmonie intérieur/extérieur totale... Dans cette maison de Cadière (Var), l'habitat s'inscrit avec maestria dans son environnement.

extérieure n'est pas tout, insiste cependant l'architecte : soigner les espaces intérieurs est tout aussi important pour le sentiment de confort. « Les nouvelles structures favorisent des espaces modulables par déplacement de cloisons au gré de la vie de la famille, explique Adrien Dumont. On peut également travailler la relation entre extérieur et intérieur : un petit jardin traversant peut jouer le rôle de jardin d'entrée, patio, espace de jeu, voire garage. » « Eau et végétal installés sous une véranda ou dans un patio apportent un élément naturel très apprécié, qui pallie l'absence de

jardin dans un habitat concentré », complète François Pélegrin. Par évaporation, ces deux éléments contribuent de plus au rafraîchissement estival...

REPENSER LA CHAÎNE DE CONSTRUCTION

Si les architectes se saisissent avec appétit du gâteau durable, ils n'en reconnaissent pas moins que leur travail devient plus complexe. « Un projet "durable" me prend trois fois plus de temps qu'un projet classique, confie ainsi Sylvain Houpert. Il y a la contrainte technique, le temps passé à rechercher des entreprises compétentes, à vérifier la qualité de l'isolation. » Mais le jeu en vaut la peine, estime Adrien Dumont, vu l'im-

portance de l'évolution en cours. Il semble que les architectes soient tous d'accord avec ces principes. Reste maintenant à trouver des partenaires, ce qui implique de repenser la chaîne de construction, insiste Michael Gies : *« Si l'on veut maintenir les projets dans des coûts acceptables, il faut penser à tout dès le départ. Cela implique que maître d'ouvrage, architecte, ingénieur thermicien et entreprise de construction travaillent simultanément et non à la suite comme avant : on passe de la course en relais à l'équipe de foot. »* Le match vient juste de commencer. ●

PIERRE GRUMBERG

ALLER PLUS LOIN

Pour retrouver les œuvres de ces architectes :

- **François Pelegrin** : www.archilink.com/~f.pelegrin/html
- **Michael Gies** : www.giesarchitekten.de
- **Jacques Ferrier** : www.jacques-ferrier.com
- **Sylvain Houpert** : www.arkitekto.com
- **Adrien Dumont** : www2.culture.gouv.fr/nouveaux-albums/fr/laureats/session2004.php
- **Ralph Eisenegger** : www.solarnetwork.com

qu'elles en consomment sont aujourd'hui 10 000 en Europe (dont 6 000 labellisées en Allemagne depuis 1990 et seulement une poignée en France où une cinquantaine de projets sont en cours).

De l'habitat peu ou pas consommateur à l'habitat producteur, il n'y avait qu'un pas. C'est en 1994 que l'architecte allemand Rolf Disch réalise à Fribourg-en-Brisgau son « Eliotrope » : une « Passivhaus » suréquipée en capteurs photovoltaïques pour la transformer en minicentrale de production d'électricité. Cette idée est devenue prétexte à quelques dizaines de constructions expérimentales de par le monde et à une première tentative de réalisation en série par Rolf Disch : 59 logements programmés à Fribourg, dont 5 en cours d'achèvement. Même si leurs principes d'architecture copient la « Passivhaus » classique, impossible de confondre ces maisons d'exception : leur toiture est totalement recouverte de capteurs d'une puissance de 3 à 12 kW (sachant que 2,5 kW couvrent l'essentiel des besoins d'une famille française). De quoi réaliser un surplus annuel de 5 700 kWh équivalent à environ un sixième de la consommation d'énergie primaire tous usages (chauffage, électricité, ECS...) d'une famille allemande de 4 personnes.

LA CONDITION ? UN TARIF DE RACHAT ÉLEVÉ

Certes, ce genre d'installation coûte encore cher. « En France, on estime que le surinvestissement "passif" au moment de la construction est de 15 à 20 % pour une maison individuelle », explique Etienne Vekemans, ingénieur et président de l'association La Maison passive France. Mais en Allemagne, l'industrialisation de la filière a fait baisser les prix. Grâce à l'économie de chauffage, ce supplément peut être amorti en dix à vingt ans. Quant au surplus du toit solaire, il peut être rapidement récupéré par la revente de la production : les



Le surplus d'énergie produit par les maisons positives pourrait même couvrir d'autres besoins, comme recharger une voiture électrique.

renouvelables à l'horizon 2020, on peut parier sur un bon prix, assure Sylvain Houpert, architecte français et pionnier de l'énergie positive, qui travaille sur un projet à Brissac (Maine-et-Loire). Et il sera possible d'écouler sa production au travers des coopératives comme Enercoop, dont la préoccupation n'est pas seulement environnementale mais aussi éthique. Et ce n'est pas tout. Les performances de ces maisons pourraient bien faire naître de nouveaux besoins : « Le surplus d'énergie, stocké dans des batteries ou sous forme d'air comprimé, pourrait servir par exemple à recharger une voiture électrique », explique l'architecte.

Quel avenir donc pour le « Bepos » en France ? A l'heure actuelle, aucune maison à énergie positive n'est sortie du sol, mais une poignée de projets devraient voir le jour dans les prochaines années. Alain Maugard, directeur du Centre scientifique et technique du bâtiment, n'en doute pas : la maison à énergie positive sera le standard obligé de 2050. Ambitieux ? « Le problème et la chance de la France

Certes, aucune maison à énergie positive n'est encore sortie du sol, mais cela pourrait bien devenir le standard de 2050

5 700 kWh de surplus annoncés à Fribourg représenteraient en France un profit annuel de 2 850 euros au tarif de rachat actuel par EDF. De quoi s'y retrouver là encore en dix à vingt ans, compte tenu des aides publiques. Au bout desquels le soleil se transforme en source nette de profit pour une décennie, le temps que le rendement des capteurs ne décline.

Reste que l'intérêt de la formule dépend d'un tarif de rachat élevé. Se maintiendra-t-il ? « Si l'Europe veut atteindre son objectif de 20 % d'énergies

résident dans un processus de décision très centralisé : il faut du temps pour convaincre, mais une fois la dynamique lancée, le mouvement est plus efficace, note l'architecte fribourgeois Michael Gies, spécialiste de l'habitat durable. Certes, la France est toujours dans nos rétroviseurs, mais elle est déjà sur la voie de dépassement. » Rendez-vous dans quarante ans pour vérifier ce pronostic.

OLIVIER JAMES ET PIERRE GRUMBERG

5 MAISONS DURABLES ET ABORDABLES

Cher, l'habitat économe en énergie ? Pas forcément : selon la formule choisie, on trouve aujourd'hui des maisons de ce type à partir de 100 000 euros. La preuve par cinq.

Cette réputation-là semble tout à fait usurpée : non, l'habitat durable n'est pas si cher, même si un surcoût de 5 % (pour une maison à basse consommation) à 20 % (pour une « maison passive » très performante) reste à prévoir par rapport à une maison dite traditionnelle. La (relative) nouveauté des techniques employées (isolation extérieure, maçonneries monomur...) justifie en partie la différence. Qui devrait rapidement s'estomper, souligne Sylvain Houpert, architecte et thermicien : « Les coûts au mètre carré devraient être les mêmes qu'avec l'habitat traditionnel. Il faut savoir que la nécessité d'investir plus dans l'isolation est compensée par des économies sur d'autres équipements : si la maison est bien isolée, il n'y a plus besoin de chauffage central, par exemple. » En outre, les capteurs photovoltaïques, coût-

teurs, ne sont nullement indispensables pour justifier un label ou obtenir de bonnes performances : éliminer le chauffage et remplacer le chauffe-eau classique par un chauffe-eau solaire (équipement de base de notre sélection) permet d'économiser plus des deux tiers de l'énergie consommée par le foyer !

AVANTAGE À LA FILIÈRE SÈCHE

Deux autres facteurs contribuent à faire des « maisons durables » des offres financièrement attractives. Le premier est la prise en charge des investissements supplémentaires d'équipement par de nouveaux « écoprêts » (1). L'autre tient à une vraie révolution en cours dans la construction, qu'illustre notre sélection (et bien d'autres projets en cours) : faire fabriquer la maison non plus sur place mais dans une usine. « Les avantages de cette solution sont in-

nombrables », affirme l'architecte François Pélegrin, grand avocat de cette « filière sèche » (c'est-à-dire sans recours au ciment) essentiellement basée sur le bois. Grâce aux outils numériques, il est désormais possible de planifier le projet entièrement à l'avance avec les différents partenaires, notamment le client : par le biais des visites virtuelles, l'architecte peut l'aider à définir ses besoins très en amont, afin que chaque projet soit personnalisé. Une fois le projet défini, les documents sont envoyés à l'atelier et exécutés au millimètre près par des techniciens parfaitement formés. Et la maison est montée en quelques jours au lieu de quelques mois ! » Déjà bien implantée outre-Rhin, cette filière sèche, croisement entre la grande série préfabriquée et le clés en main, permet une bien meilleure maîtrise des coûts. Reste à savoir si le public français, habitué au chantier à l'ancienne où les modifications restent possibles jusqu'à la pose de la porte d'entrée, suivra. ●

PIERRE GRUMBERG
ET KHEIRA BETTAYEB

(1) www.ademe.fr/internet/ecoprets/