

La maison A+B  
par François Pélegrin



ma maison  
durable



LA PREUVE PAR  
LE BETON

PORTFOLIO  
des bons exemples

# L'objectif de la construction durable est de diminuer l'empreinte écologique des bâtiments.

## Pour les acteurs de la construction en béton, c'est un enjeu majeur de l'architecture du XXI<sup>e</sup> siècle.

### *Pourquoi François Pélegrin*

L'implication de François Pélegrin dans l'architecture durable date des années quatre-vingt. « La construction respectueuse de l'environnement, je suis tombé dedans dès que j'ai commencé à pratiquer mon métier » dit-il en plaisantant. Dès lors, son implication ne se démentira pas et se traduira par le gain de nombreux appels d'offres. Comme celui, en 2006, de l'appel à idées de la Fondation Bâtiment Energie pour la requalification thermique et architecturale des 4,7 millions de maisons construites entre 1945 et 1975. Ou encore la conception de la maison des gestes verts pour le compte du MEEDDAT et de l'ADÈME en 2009. C'est donc en toute logique que la filière ciments / bétons a fait appel à lui pour concevoir une maison évolutive basse consommation.

Partie prenante dans les groupes de travail liés au Grenelle de l'environnement, la filière ciments / bétons a souhaité se mobiliser très fortement avec les acteurs du secteur pour la mise au point d'un habitat béton à même de répondre aux enjeux de demain avec des solutions constructives accessibles, économiques, innovantes et efficaces : la maison BBC Béton. Baptisée A+B -A comme architecture et B comme béton- cette maison basse consommation se décline comme une gamme, soit en maison isolée ou groupée ou en habitat intermédiaire.

### **IMPLICATION FINALITÉ PROJET**

C'est sur la base de l'étude Qualité Environnementale des Bâtiments (Q.E.B.) qu'ont été choisis les différents systèmes constructifs et les équipements. Le cabinet d'études Tribu Energie a été chargé du volet thermique pour l'obtention de la performance BBC ; tandis qu'Ecobilan calculait les impacts environnementaux pour chacune des combinaisons proposées. Enfin, un économiste de la construction a chiffré l'ensemble des combinaisons possibles.

# // Une bonne architecture crée de la valeur durable

Interview de François Pélegrin



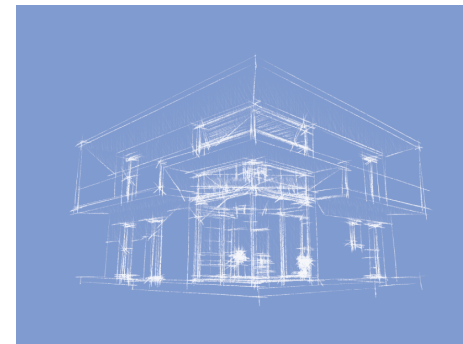
## Quels sont les objectifs de la maison A+B ?

Fournir un habitat BBC (50 kWh/m².an) à partir de matériaux et de solutions techniques disponibles sur le marché grâce à une conception optimisant les qualités du bâti et l'utilisation à bon escient d'équipements ad hoc. Il est clair qu'il faut aujourd'hui insister sur la qualité du bâti afin de ne pas s'engouffrer dans le piège d'une surenchère d'équipements qui aurait pour effet d'augmenter encore le coût de l'habitat sans parvenir à un bilan environnemental satisfaisant. Par exemple, poser des panneaux photovoltaïques sur une maison « passoire » n'a aucun sens.

## En quoi a-t-elle valeur d'exemple ?

Il ne s'agit pas de promouvoir un système isolé mais d'optimiser une approche combinatoire permettant de mettre en avant les meilleures pratiques disponibles pour la filière béton en matière de performances thermiques et écologiques. Les conceptions ainsi proposées ont pour objectifs, en accord avec la future réglementation thermique, de réduire au maximum les ponts thermiques et de renforcer l'étanchéité du bâti. Le point essentiel de cette approche réside dans l'exploitation optimale des qualités d'inertie thermique du béton associées à une isolation capable de répondre à la fois à la limitation de la consommation de chauffage en hiver et au respect du confort d'été.

Une approche par grande région climatique permettra de proposer une conception adaptée à chaque cas de figure. Là encore, chaque solution proposée est vérifiée en fonction de l'approche préconisée par Tribu Energie.



## Le parcours de François Pélegrin

Depuis sa création en 1979, l'agence s'est engagée dans une architecture innovante, pertinente vis-à-vis du climat et respectueuse des sites dans lesquels elle s'inscrit. Une part de son activité est consacrée à la recherche appliquée à la performance énergétique dans la construction par des équipes pluridisciplinaires qui mobilisent les compétences de chercheurs, d'ingénieurs, d'informaticiens et de partenaires industriels. Architecte et urbaniste, François Pélegrin est membre du bureau du comité stratégique du Plan Grenelle Bâtiment. Il est président d'honneur de L'UNSA (union des architectes), président du COS Construction à l'AFNOR.



# La maison béton Basse Consommation et les systèmes constructifs

Le réchauffement climatique, l'évolution démographique de notre pays et les évolutions des façons de vivre comme de travailler requièrent de nouveaux modes de conception avec des espaces évolutifs et modulables pour un patrimoine susceptible d'accompagner les différentes étapes de la vie puis d'être transmis à la génération suivante. De plus, la généralisation de l'accessibilité pour les personnes handicapées nécessite de repenser les circulations dans les maisons.

## *La solution du bon sens*

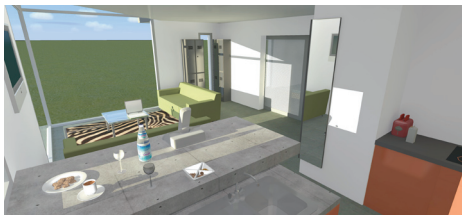
## *Les partis pris techniques*

La maison A+B

- Adopte une conception bioclimatique
- Répond au niveau de performance BBC du label Effinergie
- Propose une version primo-accédant à prix très étudié
- Limite son impact sur le plan environnemental
- Offre des espaces polyvalents
- Autorise des occupations et des modes de vie différenciés
- S'adapte aux contraintes urbanistiques
- Adopte une esthétique contemporaine

La conception de la « maison durable » obéit aux principes bioclimatiques. Des « héliodons » (simulations numériques d'ensoleillement) ont permis d'optimiser le dimensionnement des auvents pour laisser largement pénétrer le soleil d'hiver (solstice du 21 décembre) et pour protéger les pièces du rayonnement direct du soleil d'été (solstice du 21 juin). Elle est largement ouverte au soleil du sud est-sud ouest tandis qu'elle est plutôt fermée au nord. L'organisation intérieure contribue à la performance énergétique. En effet, « l'espace tampon » au nord (entrée, escalier, salle d'eau) participe à l'isolation des parois. Au sud, en option, devant les larges baies vitrées du séjour peuvent être ajoutées différentes formes de verrières. La toiture-terrasse est habitable. Elle bénéficie d'une treille végétale pour offrir un confort estival ombragé. Son sol végétalisé permet de retenir les eaux pluviales, de maintenir une certaine fraîcheur en été tout en renforçant l'isolation acoustique et thermique de la maison. Il peut également recevoir des capteurs photovoltaïques.





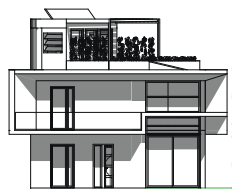
Sur le plan urbain, la maison durable permet de conjuguer densité et qualité de vie, soit en groupement de type « maison de ville » pour une densité de 30 à 40 logements/hectare, soit en habitat intermédiaire, c'est-à-dire par superposition de deux maisons avec maintien de l'accès indépendant, ce qui porte la densité de 60 à 70 logements/hectare.

L'entrée au nord dessert la salle d'eau accessible aux handicapés, ainsi que les WC, l'escalier d'accès aux étages et l'ensemble séjour-cuisine-bureau/chambre qui offre au total une surface de 47 m<sup>2</sup>.

À l'étage sont agencés WC et salle de bain indépendants, deux chambres ainsi qu'une mezzanine qui peut être aménagée de différentes façons : bibliothèque, coin jeu pour les enfants, chambre des parents...

### *Une maison chaleureuse et fonctionnelle*

### *Les partis pris architecturaux*



### *Les approches économiques*

Plusieurs déclinaisons de la maison A+B offrent différentes options. Chacune de ces déclinaisons a fait l'objet d'un chiffrage précis par un économiste de la construction. Le principe est de proposer une version primo-accédant puis de monter en gamme en fonction des options. Pour autant, même la plus modeste des solutions répond strictement au cahier des charges en matière de performance thermique et écologique. La variable d'ajustement se fait au niveau des équipements complémentaires et des surfaces.

### *La validation des options*

Les différentes combinaisons permettant d'obtenir la performance BBC ont été vérifiées par le cabinet Tribu Energie, prestataire de l'étude QEB.

De plus pour chaque système constructif possible, la société Ecobilan a établi un bilan environnemental complet dans le cadre de l'étude QEB.

La maison A+B a donc été développée sur la base de la combinaison la plus performante possible sur le plan thermique et acoustique mais également pour être la moins impactante sur le plan environnemental. Là encore il est tenu compte des contraintes en fonction du contexte urbain ou rural et de la zone climatique d'implantation.

# La maison A+B

## Un concept évolutif

### Les différentes hypothèses constructives

Sept systèmes constructifs peuvent être mis en œuvre dans les différentes versions de la maison A+B. Pour vérifier ces performances, les simulations ont été effectuées sur les zones climatiques H1a, H2b et H3.

- Hypothèses sur la structure

Murs : quatre configurations sont étudiées :

- Béton banché + ITI (avec rupteurs)
- Béton banché + ITE
- Blocs béton + ITI (avec rupteurs)
- Béton cellulaire

Planchers : trois configurations sont étudiées :

- Plancher bas : sur vide sanitaire avec chape flottante
- Plancher intermédiaire : prédalle
- Plancher haut : dalle pleine (toiture terrasse)

### Toute une gamme pour tous les besoins

La maison A+B permet de répondre aux attentes en matière d'habitat isolé ou groupé. De la maison individuelle au petit collectif en passant par l'habitat intermédiaire, elle prouve qu'il est possible de construire facilement et durablement des logements BBC qui tiennent compte des contraintes de l'urbanisme comme des différents styles de vie d'aujourd'hui.

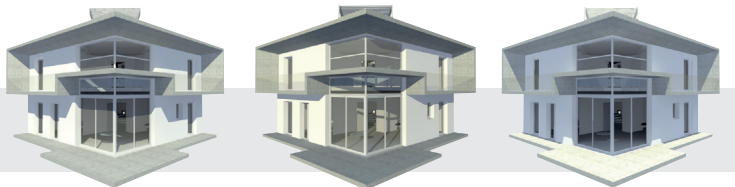
Ces différentes déclinaisons –toutes fédérées par le concept de maison bioclimatique– s'attachent aussi à prendre en compte les contraintes budgétaires : parmi les solutions proposées, il existe une version primo-accédant.

La maison A+B, selon les modèles et les déclinaisons, s'appuie sur différents systèmes constructifs éprouvés et bien connus.

De façon générale, le niveau BBC est atteint de façon relativement aisée avec les prestations envisagées, et ce pour chacune des différentes configurations d'enveloppe.

Ceci est à mettre à l'actif de l'architecture bioclimatique du bâtiment avec notamment des orientations optimisées pour les vitrages et une forte inertie du bâtiment obtenue en particulier grâce aux qualités intrinsèques du béton.

Des simulations numériques d'ensoleillement ont permis d'optimiser le dimensionnement des auvents pour laisser pénétrer le soleil d'hiver et pour protéger les pièces du rayonnement direct l'été



Solstice d'hiver

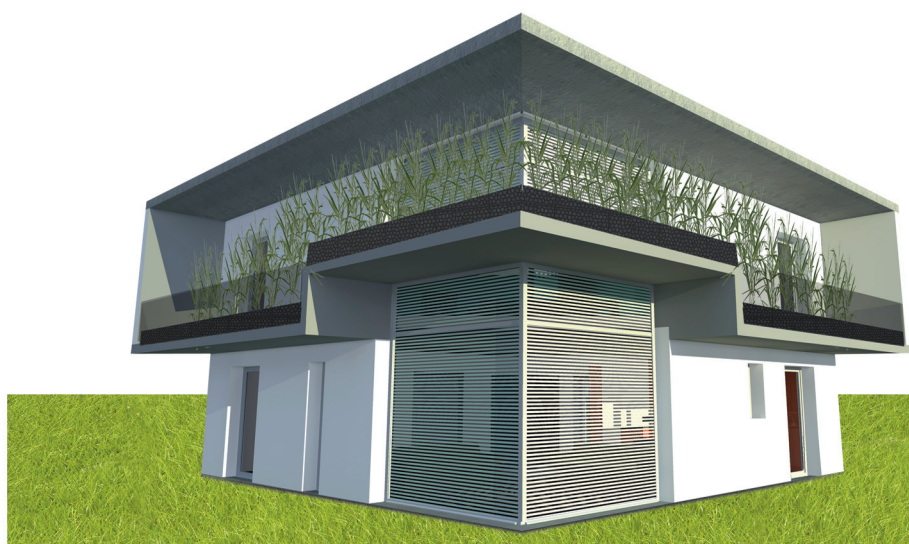
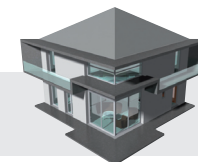
Équinoxe

Solstice d'été

EXEMPLES DE POLYCHROMIE DE FAÇADE



VERSION AVEC TOIT À QUATRE PENTES

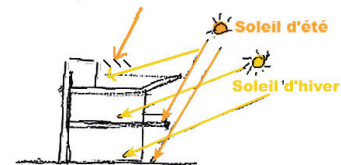
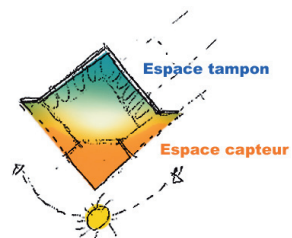


## OPTIONS, DÉCLINAISONS ET ADAPTATIONS

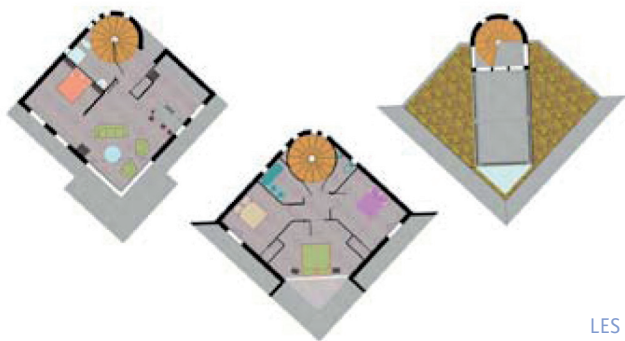
**La maison A+B présente une grande souplesse technique. Elle peut entrer dans la majorité des contraintes urbanistiques.**

Grâce à la faculté du béton de pouvoir être teinté dans la masse, on peut varier les couleurs de façade et respecter les « palettes graphiques » des cahiers des charges des collectivités locales. Grâce à leur résistance, à leur fluidité et à leur compacité, les Bétons fibrés ultra hautes performances (Befup) permettent de satisfaire à la géométrie complexe des brise-soleil.

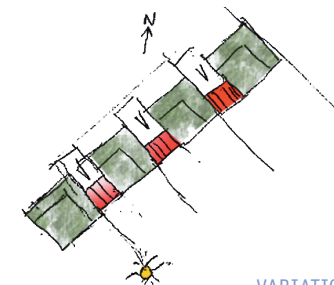
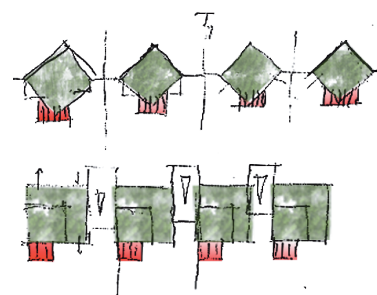
## SCHÉMA DU PRINCIPE BIOCLIMATIQUE







LES PLANS  
DE LA MAISON A+B



VARIATIONS  
D'ASSEMBLAGE



## OPTIMISER L'ESPACE

**Le plan de la maison A+B est très fonctionnel. Il délimite clairement les différentes zones de la maison.**

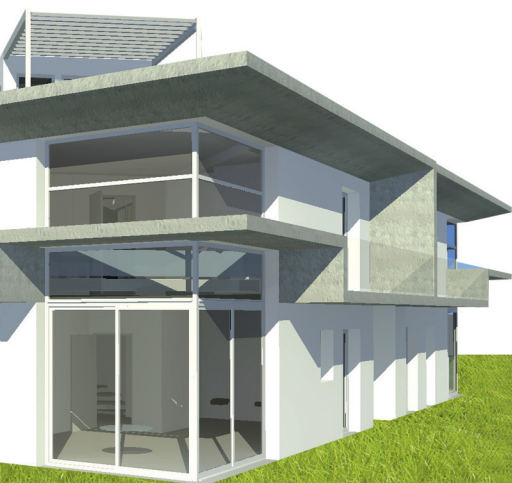
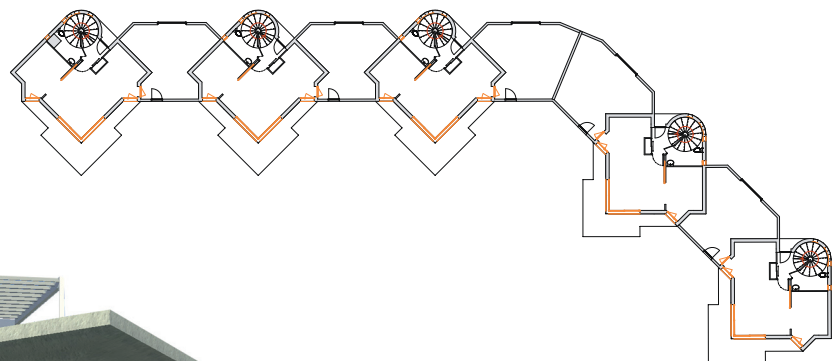
L'aménagement de la maison propose un important espace à vivre au rez-de-chaussée et assure un dialogue renforcé entre l'intérieur et l'extérieur. En résumé : compacité et performance associées à une ouverture vers le soleil.

## ANALYSE COMBINATOIRE

**Les différentes configurations ou combinaisons d'assemblages des maisons A+B sont très variées.**

Sur le plan urbain, en groupement de type « maison de ville » la maison A+B autorise une densité de 30 à 40 logements/hectare. En habitat intermédiaire -superposition de deux maisons avec maintien de l'accès indépendant- la densité est portée à 60 voire 70 logements à l'hectare.

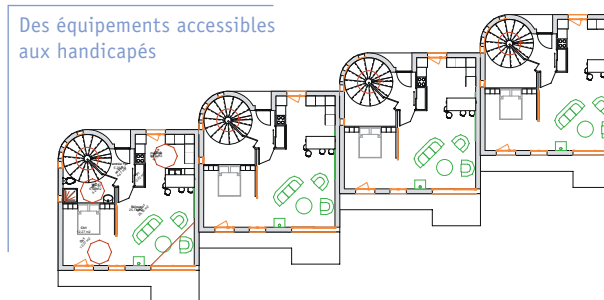
Les agencements intérieurs peuvent être modulés selon les besoins



## LA BONNE EXPOSITION

**Le rôle de l'exposition est fondamental. Il sous-tend la conception même de la maison.**

L'arrière, fermé, est exposé au nord. Il comprend peu de pièces, essentiellement salle d'eau et cage d'escalier. Les espaces à vivre, eux, sont orientés au sud. Ce choix rigoureux entraîne un très grand contraste entre les façades.



## VERS L'ÉNERGIE POSITIVE

**Des capteurs photovoltaïques peuvent être installés sur les toits-terrasse ou dans les interstices entre deux maisons.**

Ces capteurs peuvent permettre de passer à un bâtiment à énergie positive. L'enveloppe va ainsi associer à sa fonction naturelle de protection contre l'extérieur une nouvelle fonction : la production d'énergie, via l'intégration d'innovations techniques...

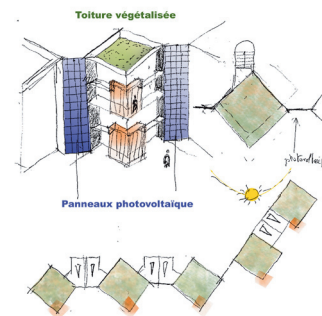




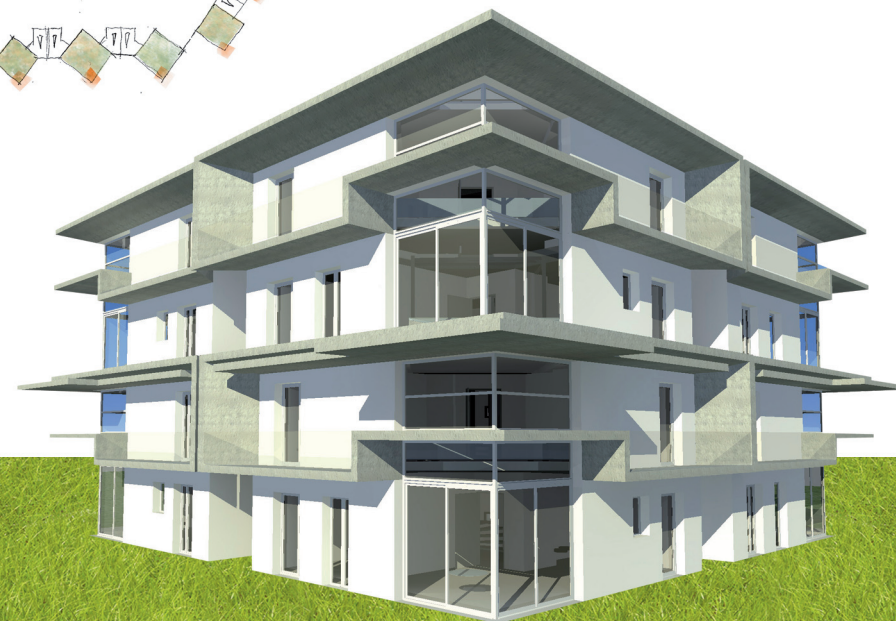
## PRIVILÉGIER LE CONFORT DE VIE

L'architecture croise des contraintes : objectifs de la construction, rencontre avec le site, règles d'urbanisme, esthétique. Mais il en est une qui transcende les autres : le confort de vie.

Tout bâtiment doit conserver une valeur d'usage à travers le temps. C'est pourquoi il faut prendre en compte les évolutions possibles de la structure familiale.



Les assemblages de la maison A+B peuvent aussi bien s'effectuer dans un déploiement linéaire que dans un empilement vertical destiné à l'habitat intermédiaire.



## LE BÉTON : UN ACTEUR DE L'ARCHITECTURE DURABLE

Les choix en matière d'aménagement et de construction engagent l'avenir sur des siècles.

Il est aujourd'hui possible de produire de façon durable des bâtiments sains, économes et respectueux de l'environnement. Les techniques existent, les demandes s'amplifient. Or, cette architecture « respectueuse » est aussi facteur d'économies, de bien-être et de stabilité sociale.



