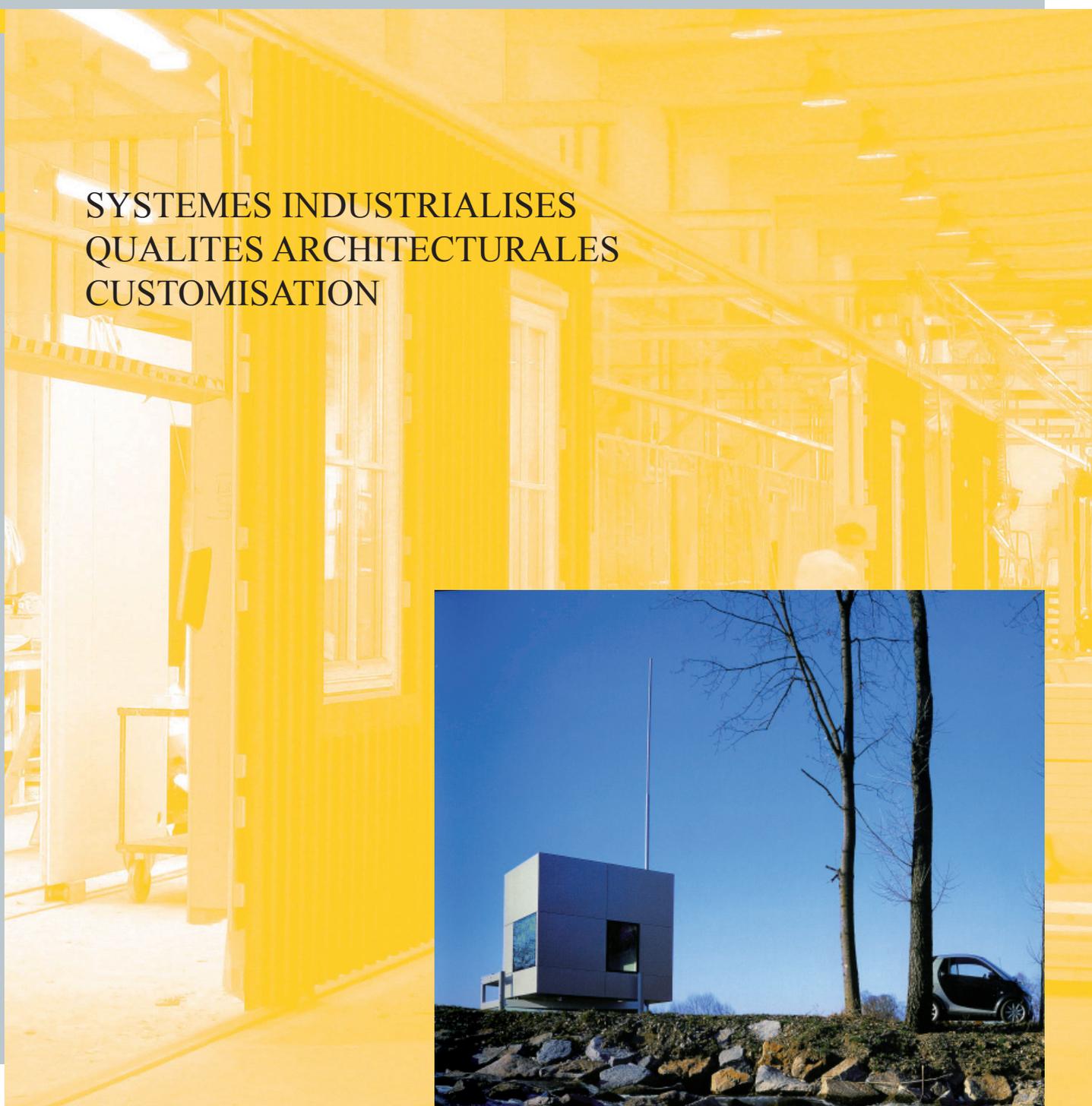
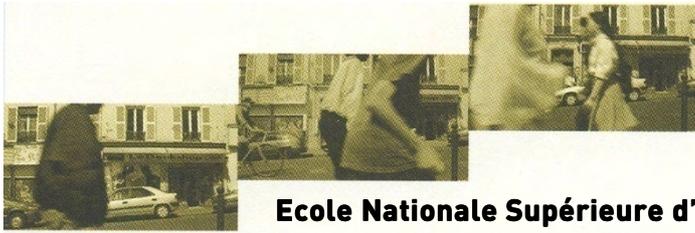


SYSTEMES INDUSTRIALISES
QUALITES ARCHITECTURALES
CUSTOMISATION





Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Paris-Belleville

www.paris-belleville.archi.fr

eapb.belleville@paris-belleville.archi.fr

**78 / 80 rue Rébeval
75019 Paris
tél. 01 53 38 50 00
fax 01 53 38 50 01**

RECHERCHE plan urbanisme construction architecture PUCA - **ERA BUILD** 2006-2009
CONVENTION N°M07.02 (0002661) DU 3 MAI 2007



IPRAUS
Laboratoire de l'Ecole
d'Architecture de Paris-
Belleville et
de l'Université Paris X
Nanterre
Département
du CNRS

**SYSTEMES INDUSTRIALISES
QUALITES ARCHITECTURALES
CUSTOMISATION**

**DIRECTEUR DE RECHERCHE
CHARGE DE RECHERCHE
CHARGE DE RECHERCHE**

**MARIE CHRISTINE GANGNEUX
ALEXANDRE THERIOT
AGATHE ZUDDAS**

**ARCHITECTE DPLG MA ENSAPB
ARCHITECTE DPLG
SOCIOLOGUE**

Systèmes industrialisés Qualités architecturales Customisation

INTRODUCTION	6
LA CONJONCTURE	7
INDUSTRIALISATION: HERITAGES, IMAGES ET PRATIQUES : France/Danemark	9
LA RECHERCHE	12
QUATRE CAS D'ETUDE	15
Le groupe GEOXIA, Maison Phénix	16
Du Groupe industriel familial JACOB à AST Groupe, spécialiste de la maison individuelle	28
BH S.A.S. BENETEAU HABITAT	40
La filière acier de l'automobile en quête de nouveaux marchés	49
CONCLUSIONS :	55
Customisation	56
Logique d'acteurs	62
Qualité architecturale	68

Table des sigles et abréviations

- **ADEME** Agence de l'Environnement et de la Maîtrise d'Energie
Etablissement public à caractère industriel et commercial, placé sous la tutelle conjointe des ministères en charge de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire et de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche.
- **ANIL** Agence Nationale pour l'Information sur le Logement
Association regroupant le ministère chargé du Logement, les collectivités locales, l'Union Sociale pour l'Habitat, le 1 % logement, la Caisse Nationale des Allocations Familiales (CNAF), les représentants des professionnels du logement, les associations familiales et d'usagers. Organisée en un réseau d'agences départementales, elle offre gratuitement aux particuliers un conseil complet sur tous les aspects des problèmes juridiques, financiers et fiscaux liés au logement.
- **ANRU** Agence Nationale pour la Rénovation Urbaine
Elle met en œuvre le Programme National de Rénovation Urbaine institué par la loi du 1^{er} août 2003, en approuvant des projets globaux qu'elle finance sur des fonds publics et privés. L'Agence apporte son soutien financier aux collectivités locales, aux établissements publics et aux organismes privés ou publics qui conduisent des opérations de rénovation urbaine.
- **BBC** Bâtiment Basse Consommation
Label de performance énergétique maximum institué par l'arrêté ministériel du 3 mai 2007. L'obtention de ce label est lié au respect du référentiel de l'association EFFINERGIE fixant la consommation maximum à 50kWh/m²/an
- **CQFD** Coûts Qualité Fiabilité Délais
Label attribué aux lauréats du programme CQFD initié par le PUCA
« Cet appel à proposition avait une première visée, celle de présenter aux maîtres d'ouvrages des solutions constructives performantes et des équipes constituées pour s'engager dans la réalisation d'opérations dans le cadre du programme national de rénovation urbaine. »
- **CSTB** Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
Etablissement public à caractère industriel et commercial, placé sous la tutelle conjointe du ministre du Logement et du ministre de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire, Direction de l'Habitat, de l'Urbanisme et des Paysages
- **ENR** Energies Renouvelables
- **ENSAPB** Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Paris-Belleville
- **ERABUILD** European Research Area on Sustainable Construction and Operation of Buildings
Trad. : espace européen de recherche sur la construction et l'exploitation durables des bâtiments.
Réseau d'organisations nationales initié par l'Union Européenne qui compare et analyse les programmes de recherches et de réalisations en cours.
- **HPE** Haute Performance Energétique
Label pour les constructions dont les consommations conventionnelles sont inférieures d'au moins 10% par rapport à la consommation de référence RT 2005 et pour l'habitat au moins 10% par rapport à la consommation maximale autorisée
- **HQE** Haute Qualité Environnementale

« Créée en 1996, l'Association HQE regroupe les acteurs du bâtiment dans le but de développer la Qualité environnementale des bâtiments de manière concertée. L'Association est un lieu d'échanges, de concertation, d'information, de formation et d'action. Elle met en réseau les compétences et les expériences des membres au service des projets individuels et collectifs. »

- **IPRAUS** Institut Parisien de Recherche Architecture Urbanistique Société
Laboratoire de recherche de l'ENSAPB et de l'Université Paris X-Nanterre créé en 1986
- **LPC** Lotisseur Promoteur Constructeur
- **MOB** Maison à Ossature Bois
- **PCH** Phénix Concept House
Maison proposée par Phénix selon le principe de la « concept-car »
- **PLU** Plan Local d'Urbanisme
- **POBI** Panneaux et Ossatures Bois Industriels
Filiale du groupe Jacob
- **PUCA** Plan Urbanisme Construction Architecture
« Le PUCA, depuis sa création en 1998, développe à la fois des programmes de recherche incitative, des actions d'expérimentations et apporte son soutien à l'innovation et à la valorisation scientifique et technique dans les domaines de l'aménagement des territoires, de l'habitat, de la construction et de la conception architecturale et urbaine. Il associe au sein d'un Comité des Directeurs, les administrations concernées du ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement durables ainsi que le ministère du Logement et de la Ville (Direction Générale de l'Urbanisme de l'Habitat et de la Construction, Direction de la Recherche et des Affaires Scientifiques et Techniques), du ministère délégué à la Recherche (Direction de la Recherche et Direction de la Technologie) et du ministère de la Culture et de la Communication (Direction de l'Architecture et du Patrimoine). »
- **RT** Réglementation Thermique
La RT 2005 est définie par les articles L.111-9, R.111-6 et R.111-20 du Code de la construction et de l'habitation et leurs arrêtés d'application.
- **THPE** Très Haute Performance Energétique
Label pour les constructions dont les consommations conventionnelles sont inférieures d'au moins 20% par rapport à la consommation de référence RT 2005 et pour l'habitat moins 20% par rapport à la consommation maximale autorisée.
- **VEFA** Vente en l'Etat Futur d'Achèvement
- **VUD** Villa Urbaine Durable
Programme de réalisations expérimentales initié par le PUCA en 2001 sur les thèmes de :
 - La maîtrise de l'étalement urbain
 - La mixité sociale et urbaine dans l'habitat
 - La qualité environnementale et l'efficacité énergétique des constructions
- **WiSH** Workpack Design for Steel House
logiciel CAO développé par l'industriel LSK pour les maisons à ossature acier

PREAMBULE

Ce rapport est le résultat de la recherche « Qualité Architecturale / Implication des Habitants, Industrialisation du Bâtiment / Customisation de Masse »

Cette recherche appartient au programme européen dont le PUCA a financé plusieurs équipes franco-danoises au CSTB et à l'ENSAPB, équipes qui se sont rencontrées à plusieurs reprises à Paris et à Copenhague.

Notre recherche a été menée dans le cadre de l'Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Paris Belleville et de son laboratoire de recherche IPRAUS pour la France et par le CINARK (Center for Industriel Arkitektur) de l'Ecole d'Architecture de l'Académie Royale des Beaux Arts de Copenhague. Les deux institutions lient enseignement et recherche dans les domaines de l'architecture. L'équipe suédoise qui était partie prenante lors de la première réunion à Copenhague s'est dissoute et n'a pas poursuivi.

5

Le projet retenu, les rencontres se sont succédées pour mettre au point le projet puis pour échanger les résultats sur les études de cas, voyageant ensemble pour les 3 usines suédoises et enfin en décembre dernier pour finaliser nos résultats. Nous avons de plus régulièrement confronté nos interrogations et hypothèses avec les équipes CSTB visant à ne pas être redondants mais au contraire complémentaires tant sur les matériaux que les techniques. L'une et l'autre équipes travaillant sur la France ont été amenées à n'étudier que la maison individuelle en diffus ou en bande, la problématique d'industrialisation ne se développant que sur ce segment du marché du logement.

Les auteurs du présent rapport sont Marie Christine GANGNEUX, architecte DPLG enseignant à l'ENSAPB, assurant la direction de l'équipe ; Alexandre THERIOT,

architecte DPLG, associé à la recherche qualités architecturales-industrialisation ; Agathe ZUDDAS, sociologue associé à la recherche customisation et implication des habitants ; Jean Michel CARPENTIER architecte DPLG s'est associé à la rédaction du rapport.

Nous remercions particulièrement les sociétés qui nous ont ouvert leurs portes et les personnes qui ont bien voulu répondre à nos questions : en France, Groupe GEOXIA- Maison PHENIX, Monsieur Hervé BRAULT, directeur recherche et développement ; Christian GIMONET, architecte DPLG lauréat VUD et CQFD ; Groupe JACOB, Monsieur Pascal JACOB son PDG ; Monsieur Bernard PASDELOUP directeur et Madame Véronique MILLET responsable gestion clientèle de l'Office HLM Bourges habitat et les habitants du quartier de LAMERVILLE ; François PELEGRIN, architecte DPLG lauréat VUD et CQFD ; Groupe BENETEAU O'HARA, Monsieur Cyril PAQUIET directeur du développement et de la production BH SAS, Monsieur Louis BRUILLLOT, directeur du site O'HARA Givrand et Mademoiselle Elodie GENDEY responsable d'études et de communication BH SAS ; responsables SADEF et PROFIL DU FUTUR.

Et en Suède, les responsables des trois usines WILLA NORDIC, MYRESJÖHUS et BOKLOK (MOELVEN).

L'équipe participera aux actions qui seront développées avec le CSTB pour valoriser les résultats auprès d'un public élargi : articles dans des revues professionnelles et séminaires de restitution en France et au Danemark.

INTRODUCTION

LA CONJONCTURE

Les logements en question : la maison en bande pour des primo-accédants ?

Quelques chiffres pour comprendre les enjeux en ce qui concerne le logement en France en 2008.

On a construit 370.000 logements dont 150.000 maisons individuelles pour la plupart stéréotypées dans le diffus, 65.000 maisons en bandes sous forme d'opérations groupées de diverses importances et 150.000 collectifs en grande partie des logements intermédiaires ou en petits collectifs.

Le segment analysé dans cette étude est celui « des maisons de moins de 105.000 euros ». La clientèle est celle des primo-accédants modestes, c'est-à-dire des ménages de 30 à 40 ans avec deux enfants et dont les revenus sont de l'ordre de 2400 euros par mois.

Il n'y aurait pas de baisse dans les années qui viennent car ces primo-accédants « considèrent la maison comme un bien de première nécessité, leur motivation est très forte. D'autant que le prix du foncier a baissé, parfois jusqu'à 20 % dans certaines régions » indique M. TUR d'AST Groupe.

Nous avons d'abord envisagé le logement collectif mais l'industrialisation n'est pas à l'ordre du jour sur ce segment. Nous avons été amenés, par l'avancement des programmes du PUCA (Plan Urbanisme Construction Architecture), à centrer notre investigation sur des consultations Villas Urbaines Durables et CQFD qui ont trouvé un écho favorable dans des opérations de maisons individuelles en bande. Ce segment croise celui de la maison individuelle qui s'inscrit actuellement dans l'industrialisation pour des raisons de prix de revient et de techniques : le bois est une des réponses possible à l'amélioration des performances de l'enveloppe.

Etat des lieux dans le secteur du bâtiment : redistribution des acteurs ?

Les entreprises générales se concentrent sur les économies d'énergie avec les

modes de production actuels centrés sur le coffrage outil et la compétence de sa main d'œuvre.

L'histoire de la préfabrication lourde rend la démarche complexe et incertaine.

Le gros œuvre qui contrôle l'Entreprise Générale est peu innovant et de qualité moyenne, le second œuvre se paupérise, la qualité des produits se banalise et la pose est gérée dans l'improvisation.

La question industrielle est donc reportée sur le second œuvre qui morcelé, ne développe aucun moyen pour répondre à une demande d'accroissement de la qualité sur l'enveloppe, les lots techniques ou les finitions intérieures.

Les industriels multiplient les produits qui sont mis au point pour les grandes surfaces, sans souci de les assembler en composants adaptés au chantier. Les entreprises régressent en termes de process ou de méthodologie.

La médiocrité de l'exécution est liée au faible encadrement de la main d'œuvre et à des documents d'exécution incomplets : L'entreprise n'anticipe plus au niveau des études d'exécution et le contrôle qualité disparaît du chantier. Elle tente de reporter ses responsabilités vers les concepteurs. Le client doit se contenter de réceptionner le bâtiment, l'année de parfait achèvement devient une année de mises au point.

On constate une augmentation des prix au fur et à mesure des contraintes visées par les normes RT2005 et RT2010 sans véritable amélioration ou innovation quant aux problèmes posés dans le clos-couvert. Les performances annoncées dans les calculs ne se retrouvent pas dans la réalité faute d'une mise en œuvre suffisamment performante et contrôlée.

Dans le cadre de la maison individuelle groupée ou en secteur diffus, les économies d'énergie sont au cœur des préoccupations par le biais des charges et de la consommation d'énergie : le primo-accédant y est très attentif, les enquêtes commerciales le prouvent. Aussi, les

promoteurs comme les bailleurs sociaux demandent des solutions qui leur garantissent les performances annoncées.

L'industrialisation revient par le biais de l'enveloppe et en particulier à travers l'intérêt pour les solutions bois. Nous avons analysé deux industriels français en cours de développement pour les évaluer à l'aune de l'industrie suédoise comparable.

Le Développement durable : une maison en bois ?

Les objectifs du Grenelle de l'Environnement imposent une évolution technologique rapide et une fiabilité dans la mise en œuvre que le secteur du bâtiment a du mal à anticiper au niveau :

- ...des procédures visant la préparation et le contrôle des chantiers
- ...des procédures visant des exigences de qualité dans la mise en œuvre
- ...des exigences de compétences du personnel en place
- ...de la formation de personnel qualifié pour de nouvelles technologies
- ...de l'absence de référence à des standards de construction
- ...des exigences vis-à-vis du client
- ...du rapport avec les industriels du secteur
- ...de l'innovation dans les interfaces entre produits industriels
- ...de l'innovation par la production de nouveaux produits industriels

Après le Grenelle de l'Environnement, le développement de la maison en diffus ne saurait continuer au prix de la viabilisation de l'équivalent d'un département français tous les 10 ans.

La maison en bande construite en bois arrive-t-elle à point nommé dans le monde du logement individuel, pour remettre en cause une partie du secteur du bâtiment par l'industrialisation d'éléments, de composants, d'entités, d'enveloppes qui trouveront une utilité dans le logement de façon indifférenciée?



**INDUSTRIALISATION:
HERITAGES, IMAGES ET PRATIQUES :
France/Danemark**

Nous avons choisi de comparer l'industrialisation au Danemark et en Suède à la situation française pour intégrer cette dernière dans le contexte économique européen.

Au Danemark, l'héritage productiviste de la préfabrication lourde a évolué en des systèmes porteurs différenciés décrits dans le rapport du CINARK laissant la diversité à la façade où se multiplient des options d'enveloppe orientées vers les économies d'énergies et l'éclairage naturel. Le climat comme l'organisation économique du secteur tendent à standardiser le gros œuvre porteur réalisé en préfabrication et posé rapidement par les entreprises de BTP qui imposent leurs contraintes. L'enveloppe fait l'objet de variations et d'innovations. Les concepteurs sont motivés par des concours publics qui renouvellent le logement en priorité car il y a un déficit important que le gouvernement comble en stimulant le rapport public-privé.

En Suède, l'héritage « bois » a permis le développement d'une industrie des produits et panneaux à partir du bois qui permet l'intégration du développement durable, au cœur des préoccupations publiques : économies d'énergie et quartiers durables synthétisent l'ensemble des questions d'environnement.

En France, l'héritage est contrasté, les thèmes des débats qui ont animé les précurseurs de l'industrialisation au début du 20^{ème} siècle restent pertinents. Citons les plus connus de ces pionniers: Voisin le constructeur d'aéroplanes, Henri Sauvage, Auguste Perret, Jean Prouvé, Le Corbusier, Marcel Lods qui fut président de la Société des Architectes Pré fabricateurs, Beaudoin, Bodiansky... Certaines questions seront reprises dans l'analyse et les conclusions de ce rapport : La norme, le module, les éléments standards, la maison en série, la préfabrication partielle (utilisation

d'éléments fabriqués en usine) ou intégrale (bâtiments formés d'assemblage, si possible à sec, d'éléments fabriqués en usine), le recours à des matériaux «modernes» comme la tôle d'acier pliée ou l'aluminium.

Depuis, la critique de la production de masse a été largement faite. Les images monotones des cités sont devenues synonymes de rigidité des techniques et de répétitivité des séries ce qui reste un des gros handicaps de l'industrialisation du bâtiment dans le grand public.

Il est pourtant dommage de ne pas réévaluer systématiquement les résultats des différentes approches : préfabrication fermée (mixte ou tout béton) ou ouverte, composants ossatures, panneaux ou tridimensionnels, et méthodologies dans le rapport usine/chantier. Ces techniques ont été presque totalement abandonnées en l'absence de grande quantité d'éléments répétitifs.

Dans un objectif de qualité du logement, identifier ce qui devrait être répétitif et renvoyer à de grandes séries permettrait de développer une meilleure articulation avec les interventions à la carte et in situ. Pour prendre un exemple, l'escalier béton reste préfabriqué dans un immeuble de logement sans que sa finition ne soit envisagée, sans que les fixations de garde corps ne soient anticipées, sans que la paroi ne soit prévue, sans que rien ne soit protégé. Il est donc repris une fois posé.

Réinterroger le bâtiment dans ses composantes répétitives permettrait de définir des standards (visant à minimiser les erreurs cumulatives sur les chantiers forains contemporains) et à concevoir des éléments finis dans le bâtiment.

En termes d'industrialisation, après la préfabrication lourde quasiment abandonnée, la politique des composants n'a pas trouvé son marché. Par contre des règles et conventions de compatibilité furent élaborées et diffusées pour permettre de construire en associant des composants de provenances différentes (règles de coordination dimensionnelle et de joints), reprenant l'idée d'une

industrialisation ouverte qui impose deux évolutions : Le développement d'une ingénierie d'entreprise et des instances de recherche pour rétablir le dialogue entreprises -fabricants.

Actuellement, après la décentralisation, la multiplication des politiques publiques a poussé la conception à la diversité des formes, des typologies et des images du logement collectif, ce qui a induit, au niveau des modes de production, le développement du coffrage outil pour le gros œuvre et la multiplication des produits industriels avec, en corollaire, trois problèmes majeurs :

- ...une qualité de mise en œuvre de plus en plus aléatoire liée à une certaine improvisation sur le chantier (absence de projet d'exécution et de personnel de maîtrise pour encadrer une main d'œuvre pour une part non négligeable en situation irrégulière due à une politique de formation insuffisante dans le secteur)
- ...des délais qui ne sont pas respectés (de 6 mois à un an sur des opérations de 18 à 24 mois)
- ...des coûts qui dérapent avec en corollaire des devis en TS et des mémoires de réclamation qui débouchent sur des contentieux inextricables.

De fait, le développement de produits de second œuvre visant le secteur professionnel et surtout la grande distribution a mis sur le marché des produits qui doivent être faciles à poser sans compétence particulière pour répondre à l'énorme marché du bricolage. Beaucoup d'industriels ont visé les deux marchés simultanément : privé et professionnel.

Ceci a sans doute favorisé une partie du travail illégal et la dégradation continue de la qualification de la main d'œuvre.

Ainsi, on constate que deux acteurs (entrepreneurs et industriels) ont mené des démarches parallèles sans optimiser les interfaces. Les détails et les méthodes de pose sont peu fiables et peu élaborés. Chaque chantier est l'objet de redéfinition de détails qui dans les pays

anglo-saxons sont peu standardisés. Il n'y a aucun processus cumulatif des connaissances acquises :

- tant au niveau des entreprises générales qui maîtrisent le gros œuvre. Elles constituent le secteur économique dominant du BTP,
- que des industriels qui ont multiplié marques et produits souvent bas de gamme et faiblement innovants.

On trouve ainsi assez peu de produits français dans le domaine HQE ou économie d'énergie.

Actuellement, le bâtiment ne peut évoluer sans l'accord des grands groupes que constituent les entreprises générales. Or ils ne proposent plus d'options impliquant de la préfabrication lourde. Pour certains chantiers en milieu urbain, l'entrepreneur y fait appel mais ceci a tendance à renchérir les coûts. Les usines ayant disparues en grande partie. Les fabricants concentrés sur la grande distribution ne voient pas l'intérêt d'un dialogue avec les entreprises.

Si on reparle d'industrialisation, il est possible que les mêmes causes reproduisent les mêmes erreurs, car le secteur bâtiment est trop fermé sur lui-même et :

- ne recherche que des niches pour standardiser et produire bas de gamme
- n'envisage pas l'idée d'une clientèle en pleine évolution
- est incapable de dialoguer entre acteurs du bâtiment
- n'a plus conscience de la finalité de son activité, c'est-à-dire satisfaire l'utilisateur.

Il est difficile actuellement de savoir comment les grands majors répondront aux exigences des normes environnementales et quelles stratégies elles mettent en place pour atteindre la qualité nécessaire aux objectifs de performance énergétique. Ni les certifications, ni les labellisations ne seront suffisantes car les moyens de contrôle ne sont pas en place et les dépenses en charges ne seront pas garanties puisqu'elles dépendront des

usages (sauf en gestion collective contractualisée).

Notre recherche ne porte pas sur une nouvelle forme d'industrialisation du secteur BTP car nous n'avons pas trouvé de points d'entrée vers une industrialisation en France (à la différence du Danemark qui industrialise des éléments du gros œuvre mais aussi des SDB ou des balcons).

Si l'industrie en général, continue une politique de produits diversifiés sans chercher ni à maîtriser les interfaces ni à entrer en dialogue avec des partenaires du bâtiment, certains acteurs industriels cherchent de nouveaux débouchés pour leur production : en particulier l'industrie du bois semble se développer sur le secteur de la maison en opération groupée ou en diffus. A la recherche d'objets « ready made », ils proposent des kits et des assemblages d'éléments en 3D (modules) ou 2D (panneaux).

Plusieurs questions se posent vis-à-vis de ces nouvelles productions :

11

- quelle finalité les acteurs du bâtiment vont-ils afficher vis-à-vis de leurs ouvriers, de leur clientèle ou du monde des créateurs (concepteurs, BET, décorateurs...), de leurs actionnaires... ?
- quel rapport vont-ils établir avec les utilisateurs finaux : les habitants ?
- Comment vont-ils associer l'art de la série (logique de produit) et l'éloge de la création (logique de projet) ?
- Comment vont-ils favoriser les progrès cumulatifs et l'art des détails pour assurer la variation demandée dans l'habitat ?
- Comment vont-ils gérer la mise en œuvre à travers les conditions de travail et le développement de compétences de leur main d'œuvre ?



Maisons industrialisées en bandes.

LA RECHERCHE

Nous avons retenu une définition large du terme industrialisation sans toutefois faire l'amalgame avec la préfabrication ou la standardisation. Pour nous, il peut s'agir de trois processus différents ou associés : un report plus ou moins important de la production en usine, le développement de la phase des études et l'intégration des acteurs. Elle pose le problème du volume de la commande pour permettre l'amortissement des investissements et la continuité de la production.

OBJET

Nous nous interrogeons sur l'objet de l'industrialisation:

- S'agit-il de systèmes complets comme de nombreux projets CQFD le proposent ?
- S'agit-il d'éléments mis au point par les industriels susceptibles de montage rapides et fiables sur le chantier ?
- S'agit-il de processus de conception et d'intégration des acteurs ?
- Quel est l'état final du logement industrialisé ? A quel degré de finitions et d'équipements le bâtiment doit-il être livré, compte tenu du grand nombre de produits et de techniques industriels proposés à l'habitant ?

MODALITES

Nous nous interrogeons sur les modalités de l'industrialisation:

- Remet-elle en cause la répartition des lots sur les chantiers de logements ?
- Sur quels lots, l'industrialisation doit-elle porter pour améliorer les performances sans augmenter les coûts ?
- Quelles sont les modalités et transformations de la conception architecturale dans le raisonnement industriel ?
- L'industrialisation permet-elle à l'habitant de participer à la construction de l'habitat ? Prescripteur ou acteur ?
- Permet-elle de dépasser le prototype en termes de réponse à la demande et à la qualité ?

FINALITE

Nous nous interrogeons sur les finalités de l'industrialisation:

- Etablir l'habitant au cœur des démarches: valeur symbolique et usage
- Concevoir avant d'agir
- Améliorer les conditions de travail
- Optimiser les coûts
- Satisfaire les délais
- Conserver les marges de tous les intervenants

En pointant le client et la qualité architecturale des constructions, nous avons réinterrogé l'habitant (ou au moins son représentant) et observé la place que les industriels lui accordaient. La maison en bande, si le quartier et les services sont attractifs, se révèle une des solutions de densité possible et son industrialisation est au cœur de ce qui apparaît comme innovant tant sur le plan des performances que des finitions. Ainsi nous avons abandonné le logement collectif qui était notre première cible car nous avons rapidement compris que la promotion publique ou privée comme les entreprises n'intégraient aucune réflexion sur l'industrialisation dans la politique du projet. Nous verrons dans les conclusions ce qui pourrait passer d'un secteur à l'autre.

Nous avons éprouvé le besoin de faire un point sur l'industrialisation pour en comprendre l'histoire, les termes comme les procédures.

En annexe nous avons fait un inventaire des résultats de l'industrialisation en France dans le siècle passé pour restituer l'actualité et adhérons volontiers à la trilogie de Frédéric BOURDAIN et Jean Luc SALAGNAC dans leur rapport TRANS-USERS: industrialisation idéologique, conjoncturelle ou productiviste.

Nous avons choisi quatre cas d'étude pour lesquels nous avons établi en conclusions des correspondances avec l'industrie suédoise pour son expérience du bois.

Le schéma d'analyse qui permet la comparaison porte sur le rapport

LOGIQUE DE PROJET
/LOGIQUE DE PRODUIT

à travers :

- L'historique du groupe industriel
- La clientèle
- Les produits
- Les systèmes constructifs
- Les structures et outils de production (usine, logistique, transport)
- La conception architecturale
- Les coûts de production et les prix de revient.
- La structure de commercialisation
- Customisation

L'objectif est de formuler des appréciations sur les thèmes suivants :

- **Customisation :**
L'habitant est-il au centre des objectifs de qualité ? Comment ?
- **Logique d'acteurs :**
Clients, concepteurs, industriels : comment conçoivent-ils l'habitat ?
- **Qualités architecturales et Performances énergétiques :**
de la prise en compte du site, à l'esthétique et aux matériaux choisis comment s'inscrit le développement durable ?

Les 4 cas d'études sont :

le groupe GEOXIA, Maison Phénix en référent pour son expérience industrielle depuis 50 ans qui utilise le métal et le béton.

le groupe JACOB pour son évolution en termes de fabrication bois et de mode de commercialisation en relation avec AST Groupe,

le groupe BENETEAU pour sa trajectoire industrielle internationale et sa capacité à investir de nouveaux marchés à partir de son expérience de l'habitat de loisir (bateau et mobil'home).

La filière acier : LSK

VOESTALPINE POLYNORM & SADEF et **ARCELOR MITTAL** Concept Stytech : profil du futur sont deux groupes venant de l'automobile et qui cherchent à investir le domaine de l'habitat. Leur approche par la matière (profils acier) et ses qualités particulières tant au niveau technique qu'esthétique illustre le rapport entre forme et technique.

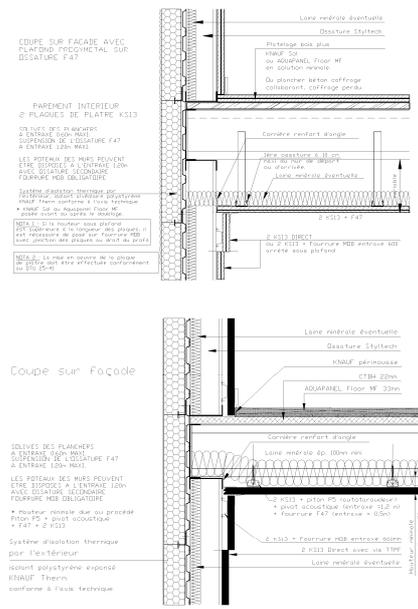
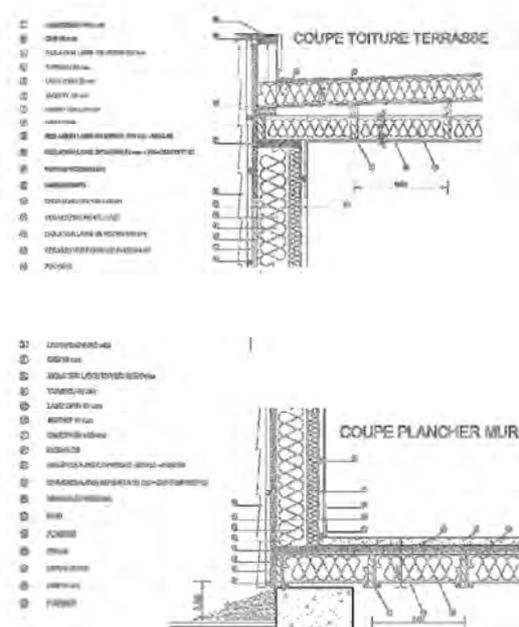


Figure 26 bis - Coupe sur façade

Coupe sur façade métal - STYLTECH



Coupe sur façade bois - BH S.A.S.

QUATRE CAS D'ETUDE

Le groupe GEOXIA, Maison Phénix

Le groupe JACOB-AST

Le groupe BENETEAU

La filière acier : LSK

**Le groupe GEOXIA,
Maison Phénix**

PREMIER GROUPE DE CONSTRUCTION DE MAISONS INDIVIDUELLES EN FRANCE.

Créé en 1946 (naissance de Maison Phénix) et indépendant depuis 1999, le groupe GEOXIA réunit plus de 3 000 collaborateurs, compte 14 marques leaders, commercialise plus de 9 500 maisons et rénove plus de 4 000 maisons par an. Le groupe est organisé en filiales régionales et chaque marque dispose de plusieurs points de vente pour assurer une parfaite couverture nationale et locale.

De la commercialisation à la réalisation, en passant par la conception, le bureau d'études, l'administration des ventes et la coordination des travaux, GEOXIA couvre l'ensemble des métiers impliqués dans la réalisation de la maison individuelle.

Le Groupe met en place, autour de ses marques, des process et des outils qui lui permettent de maîtriser coûts et productivité, tout en conservant une grande souplesse à l'égard des besoins de sa clientèle. Tous les métiers impliqués dans la réalisation de maisons individuelles sont organisés et planifiés autour de moyens de production modernes, afin d'optimiser productivité, délais, communication et contrôle qualité.

Les investissements stratégiques réalisés en matière d'outils informatiques ont pour objectif grâce à l'apport de nouvelles technologies, de piloter en temps réel l'ensemble des projets de ses clients et de garantir ainsi une parfaite maîtrise de leur gestion.

La politique d'achat favorise une optimisation des coûts et des stocks, en relation avec de nombreux réseaux de négoce partenaires et à partir de leurs entrepôts répartis sur le territoire national.

LA CLIENTELE

Qu'il s'agisse de questions foncières, financières, administratives ou juridiques, de la constitution du dossier à la livraison,

GEOXIA est présent à travers son réseau de commerciaux pour assister le client dans ses démarches. Le Groupe a conclu des accords privilégiés avec de grands établissements financiers pour le financement des acquéreurs et des entreprises de premier plan, dans l'assurance, les hautes technologies, la grande distribution et l'énergie.

Le Groupe a obtenu en 2002 la certification NF Maison Individuelle pour l'ensemble de ses marques.

En octobre 2006, GEOXIA obtient la certification NF Maison Individuelle démarche HQE pour ses marques Maisons Phénix, Maison Familiale, Maison Catherine Mamet, Maison Castor, Demeures de la Côte d'Argent, Maisons Clairlande, confirmant ainsi son engagement pour le respect de l'environnement.

Geoxia propose également un service après-vente dans le cadre de la garantie décennale, assurant au propriétaire la gestion et le règlement de tout problème relatif à cette garantie intervenant après la livraison de sa maison.

Enfin, Geoxia donne accès, par le biais de ses partenaires industriels, à des solutions de confort et d'économie labellisées dans les domaines de l'énergie : partenaire de Bleu Ciel (EDF), pour les équipements électriques, Dolce Vita pour les installations de gaz naturel.

PHENIX est fier d'avoir une 'clientèle transgénérationnelle'. En effet, il n'est pas rare de rencontrer des familles d'acquéreurs. Si la clientèle de primo-accédants demeure la clientèle privilégiée de PHENIX, celle-ci a évolué et avec elle la demande.

LES PRODUITS

Geoxia développe par ailleurs une activité de promoteur dans les zones périurbaines à forte densité. S'appuyant sur l'expertise du groupe en matière de maisons individuelles, l'activité Promotion intervient en amont de la construction :

- Étude de projets immobiliers,

- Création de villages de maisons individuelles ou de logements en copropriété,
- Construction et commercialisation,
- Réalisation de programmes d'habitats locatifs destinés aux investisseurs institutionnels ou particuliers dans le cadre des lois de défiscalisation.

Chacune des 14 marques du groupe GEOXIA développe un concept d'habitat individuel spécifique allant du plus traditionnel au plus industriel (PHENIX).

4 concepts d'habitat individuel :

Le Concept industriel

Créée en 1946, la marque Maison Phénix est, depuis près de 60 ans, la marque nationale leader sur le marché de la maison individuelle. Elle propose des maisons construites selon des méthodes industrielles qui favorisent l'optimisation des coûts et des délais, facilitant au plus grand nombre l'accès à la propriété, au confort et à la qualité.

Le concept traditionnel

Les marques Maison Familiale, première marque de maisons traditionnelles en France, Maison Catherine Mamet, plus spécifiquement sur le haut de gamme, Demeures de la Côte d'Argent et Maisons Clairlande, marques régionales sur le secteur Aquitaine, Rouquié-Construction dans le périgord, Bati-Conseil, Maison Minor et Maison Briot en Loire Atlantique, Maisons Toit d'azur et Maisons Clio dans le Languedoc-Roussillon, Maisons Aura en Bretagne utilisent des techniques et matériaux traditionnels privilégiant des architectures régionales.

Le concept bois

La marque Maison Catherine Mamet a développé une gamme de maisons bois Esprit Bois visant une clientèle 'sensible' à l'environnement et recherchant dans le système constructif bois les performances techniques et économiques.

Le concept prêt à finir

La marque Maison Castor vise une clientèle à plus faibles revenus que le primo accédant lambda, mais aussi prête à s'investir dans la finition de sa maison. Ce

concept est évidemment rendu possible par la mise en place par la marque Castor de formation, conseil, assistance, et correspond probablement à un contexte général d'augmentation du temps libre.

LE SYSTEME CONSTRUCTIF

Éléments industrialisés ou non

Le concept Phénix repose sur un procédé de construction breveté associant acier et béton:

Une structure acier (la charpente) est habillée de dalles en béton fibré de bois. A l'intérieur, une cloison de doublage avec interposition de laine de verre, encadrement de baie en acier.

La charpente est fixée sur un chaînage acier qui assure la rigidité de l'ensemble et la liaison au sol.

Véritable mécano, la structure PHENIX se compose de profilés acier (cornières) enduits de peinture bitumineuse qui assure la protection contre la corrosion. La trame constructive en façade est de 1,20 m pour passer à 1,80 m en toiture.

Les dalles de béton (mélange de béton et de fibres de bois) sont fixées mécaniquement à la structure.

Le concept constructif repose avant toute chose sur le principe de la trame structurelle qui conditionne la matrice volumétrique. Aucune variation en longueur et en pignon. La trame de 1,20 m génère des volumétries de 6.00, 7.20, 8.40 m en pignon, la longueur de la maison étant généralement subordonnée aux dimensions des parcelles.

La charpente offre plusieurs pentes selon les régions (de 19 à 45°).

Les combles selon les pentes de toit, sont aménageables, perdus ou retroussés.



STRUCTURE & OUTILS DE PRODUCTION

Description de l'outil de production, organisation de la chaîne de production

PHENIX produit ses charpentes et ses dalles-panneaux béton. La production des charpentes est réalisée dans l'usine d'Amboise tandis que les dalles béton sont produites dans 2 usines qui par leur localisation couvrent l'ensemble du territoire français (zone Nord et Sud).

PHENIX ne produit aucun autre composant ; PHENIX achète les autres composants (menuiseries, équipements sanitaires, électriques, isolation) qui sont des produits manufacturés négociés par la centrale d'achat. Un dispositif de partenariats industriels est mis en place pour permettre la meilleure négociation des prix.

PHENIX dispose d'un bureau d'étude dédié exclusivement à la conception technique des maisons PHENIX implanté dans l'usine de charpente d'Amboise.

Outre la conception structurelle des maisons PHENIX, le bureau d'étude gère la production en usine, mais aussi la retranscription des documents de permis de construire directement en production. La DAO est évidemment l'outil fondamental et essentiel au process industriel entre 'projet client' et 'produit industriel'.

Le temps de traitement d'un dossier de permis de construire est d'à peu près 1/2 heure. L'ensemble des informations (plans) est envoyé directement à l'unité de production. Ces documents serviront également de plans de montage aux compagnons sur chantier.

Lorsque PHENIX développe de nouveaux produits (la Bonne Maison, la Loft), le bureau d'étude PHENIX participe aux études mais PHENIX fait aussi appel à des ingénieurs ou bureaux d'étude conseil pour réévaluer le produit PHENIX, même si le projet n'implique pas d'évolution structurelle du système PHENIX.

L'imbrication de l'outil de conception technique et de celui de production constitue l'une des prérogatives essentielles du process industriel.



LES COMPAGNONS PHENIX

PHENIX met en œuvre ses maisons. Elle dispose d'équipes de monteurs, les Compagnons, répartis sur l'ensemble du territoire. Ces équipes mettent en œuvre les fondations, la charpente, les dalles béton et la couverture. Le second œuvre et les ouvrages techniques (plomberie, électricité) sont réalisés par des sous-traitants locaux.

Avant d'intégrer les équipes, les compagnons sont formés pendant 9 mois dans l'école de formation PHENIX. Très qualifiés, ils constituent l'un des atouts de la réussite de PHENIX.

Le principe de la sous-traitance pour les autres corps d'état (électricité) n'est pas sans poser quelques difficultés à PHENIX notamment en termes de délais de livraison.

MONTAGE ET MILIEU DIFFUS, UNE STRATEGIE DU TOUT ACCESSIBLE

Dans des conditions optimisées, une maison PHENIX standard se bâtit en une vingtaine de jours. Bien évidemment, la réalité du terrain diffère quelque peu de cette idéalité 'd'atelier' puisque PHENIX livre ses maisons dans un délai de 4 à 6 mois. Si les compagnons PHENIX réalisent le clos couvert d'une maison en une semaine (fondations, charpente et clos couvert), la perte de charge s'opère au niveau des lots de second œuvre qui sont réalisés par des entreprises sous-traitantes locales. Les techniques retenues pour réaliser les réseaux, cloisons, ont beau faire appel à des solutions 'prêtes à l'emploi' (pieuvres), PHENIX reste subordonné à un réseau de sous-traitants difficiles à maîtriser aussi bien en termes de délais d'intervention que de qualité des ouvrages réalisés.

La maison en diffus demeure le marché privilégié de PHENIX, ce qui a conditionné le process industriel et les modalités de montage des maisons qui se sont imposés comme les invariants du concept constructif PHENIX :

- Si un terrain est accessible par une voirie carrossable, une maison PHENIX doit pouvoir y être construite. Cette

condition première a imposé très logiquement le principe de livraison de la charpente en fagot prêt à assembler.

- Tous les percements sont réalisés en usine, les profilés arrivent sur chantier à la bonne cote, les fermes sont prêtes à assembler (pré montage) Les compagnons ont 'juste' à assembler les pièces de charpente comme un meccano.

- Une maison PHENIX doit être montée par 2 compagnons sans appareil élévateur ni grue. Toutes les pièces (charpente, dalles, panneaux béton) doivent être manu portables.

Fort de ses 50 ans d'existence, PHENIX a eu de multiples occasions de réévaluer ces pré requis à travers diverses consultations (PHENIX 2000), cependant, PHENIX a su préserver ce qui constitue les fondamentaux du marché, à savoir la maison individuelle en milieu diffus et surtout le perfectionnement des modalités de montage, l'optimisation du poids des dalles béton.



LA CONCEPTION ARCHITECTURALE

PHENIX dispose de 3 à 4 concepteurs, intégrés à l'entreprise qui travaillent en étroite collaboration avec le service achat. Le travail de cette équipe, exclusivement dédiée à PHENIX consiste à définir les modèles de maisons et à les décliner selon les régions. Ils établissent les plans commerciaux, les perspectives et les descriptifs contractuels.

Le marché de la maison individuelle "primo accédant" étant très concurrentiel, les marges de manœuvre de conception sont évidemment très étroites. La connaissance très fine des produits et des marges d'amélioration du produit PHENIX fige la créativité des acteurs.

Si PHENIX tente régulièrement de proposer sur le marché de nouveaux 'produits' en partenariat avec des architectes de renom (la Maison Loft avec Jacques Ferrier, la maison du bon sens avec Lacoste), sa production courante reste très traditionnelle, voire traditionaliste et régionaliste.

La maison néo rurale demeure l'archétype dominant offert au marché. Cette homogénéité concerne l'ensemble des constructeurs de maisons individuelles qui ne se démarquent que par des stratégies commerciales. Les qualités architecturales ne constituent pas une valorisation de leurs produits. Cette uniformité architecturale s'explique par la délicate adéquation entre coût d'objectif (entrée de gamme) et innovation qui reste synonyme de coûteux.

Les budgets des primo accédants sont faibles, il est donc nécessaire d'orienter les choix des futurs acquéreurs vers les prestations intérieures qui peuvent aller jusqu'au *prêt à finir*, plutôt qu'extérieures. En cela, ils suivent la logique décrite dans notre étude sur la customisation qui pointe une corrélation entre les moyens financiers et les connaissances techniques des habitants.

REEVALUATION DU MARCHÉ ET STRATEGIE DE COMMUNICATION

L'évolution du marché et la volonté de rester leader sur le marché des primo-

accédants ont amené PHENIX à réévaluer régulièrement ses produits par l'intervention de consultants extérieurs (ingénieurs, industriels du bâtiment,).

Dans cette logique, PHENIX propose ainsi tous les 3-4 ans de nouvelles gammes de maisons conçues par un architecte de renom.

Cette stratégie marketing a bien sûr des antécédents dans tous les secteurs de l'industrie qu'il s'agisse du couturier Lagerfeld avec H&M, le designer Stark pour Les 3 Suisses. Outre le produit issu de ces collaborations, il s'agit pour ces groupes industriels de communiquer et de se distinguer sur leur marché.

Dans les années 1995, nous avons vu Yves LION et Paul CHEMETOV, s'atteler au périlleux exercice de concevoir des maisons industrialisées d'entrée de gamme avec PHENIX.

L'EXEMPLE FERRIER : LE PCH

L'un des derniers partenariats engagé par PHENIX a été celui mené avec l'architecte Jacques FERRIER.

Outre les qualités architecturales et techniques de ses réalisations, sa double formation architecte-ingénieur et son intérêt pour les constructions 'ordinaires' (bâtiments agricoles), qu'il magnifie au travers de son ouvrage 'Stratégie du Disponible', ont probablement été déterminants dans le choix de cet architecte.

La mission consistait à définir une nouvelle gamme de maisons qualifiée de contemporaine.

L'analyse exhaustive de la production PHENIX et de ses modalités de production et commercialisation ont amené Jacques FERRIER à proposer une démarche de conception très clairement issue de l'industrie automobile. Son projet PHENIX CONCEPT HOUSE (PCH) associe la logique de produit à celle du projet architectural : le concept est le point de passage entre les lieux de vie actuels et ceux du futur. L'objectif de la PCH est de créer un laboratoire virtuel d'expérimentation des modes de vie contemporains et des

nouvelles technologies de construction de façon à enrichir les projets réels de PHENIX en cours et à venir.

L'inventaire des technologies de pointe disponibles, confronté aux modes de vie et au développement durable, fixe un futur réaliste au PCH dans une production de maisons industrialisées.

Les propositions de Jacques FERRIER se sont ainsi appuyées sur plusieurs constats :

- PHENIX dispose d'un système constructif performant qui exige une rationalisation structurelle sans faille et surtout sans modification de ses impondérables, en l'occurrence la trame structurelle de 1,20m en façade et 1,80m en toiture. Cet invariant s'avère difficile à respecter pour les commerciaux qui cèdent aux demandes des futurs acquéreurs et acceptent par exemple le déplacement d'une ouverture de 30cm contre la logique structurelle. Ceci implique pour le bureau d'étude PHENIX et son unité de production des études structurelles spécifiques et la production de pièces uniques, donc un surcoût.

- La société, et la clientèle PHENIX évoluent :

La composition des familles a évolué depuis 30 ans, d'un archétype on est passé à un système de variations. De nombreux facteurs modifient les modalités de consommation et donc les pré-requis à l'achat d'une maison.

S'ajoutent à cette évolution de la maison, de nouveaux modèles de consommation dans le secteur du mobilier.

IKEA a fondé sa stratégie commerciale sur une diversification des style de produits, ainsi les consommateurs ne cherchent plus à se constituer un patrimoine mais à se créer un univers inspiré des magazines, voire des émissions de TV dédiées à l'aménagement intérieur, affirmant haut et fort que 'le meilleur est à l'intérieur'. Ce type de consommation suppose une durée de vie plus courte du mobilier.



Le projet PCH de FERRIER a été conçu en intégrant la logique de type IKEA, opérant un transfert progressif de l'archétype de la maison Palladienne vers celui de la maison nordique.

La cible définie est celle d'un jeune couple + 2 enfants, la 'IKEA family'. Ainsi, le projet PCH propose :

- La définition d'une matrice typologique qui met en avant la combinaison : plan volume,
- La définition d'une large gamme d'options intérieures, extérieures et environnementales : mobilier, vêtue, équipements HQE, qui constitueront les modalités de customisation de la maison,
- La proposition d'un espace en plus, économique et en réponse aux besoins de la famille : studio, salle de sport, rangement.

Par ailleurs des évolutions techniques significatives ont été proposées:

- Une rationalisation et une optimisation de la structure, celle-ci étant l'invariant,
- l'augmentation de la hauteur sous plafond à 2,68 m,
- la galvanisation de la structure se substituant à la protection bitumineuse afin de pouvoir rendre visible la structure dans la maison (loft),
- la substitution des dalles béton par des enveloppes type sandwich pour répondre aux futures réglementations thermiques.

Les études menées conjointement avec le bureau d'étude structure de PHENIX et le département R&D PHENIX ont permis de mettre en place des prototypes sur lesquels ont été mis en œuvre les différentes propositions PCH : Structure galvanisée, panneaux sandwich bois, métal, nouveaux produits en vêtue (briques, bardage zinc, métallique).

De la multitude de propositions, le comité de pilotage ne retiendra que quelques unes qui toucheront peu au principe d'enveloppe de la maison PHENIX, à savoir la dalle béton. Les dalles béton sont allégées (béton + fibres de bois) mais ni la galvanisation, ni le principe d'isolation par

l'extérieur ne seront mis en œuvre sur la maison témoin car trop 'novateurs' (donc à risques). La suppression des panneaux béton en façade remettait en question leurs deux unités de production.

PHENIX a ainsi retranscrit le principe de Concept Car à la maison industrialisée. Le Concept Car est un outil de communication qui permet de présenter au public des innovations possibles et de mesurer leur intérêt. De la somme d'innovations développées dans la PCH (Phenix Concept House) n'auront été réalisées que quelques propositions à la marge.

La maison témoin a cherché à communiquer sur l'idée du '*meilleur est à l'intérieur*'. La commercialisation a été engagée en septembre 2006 avec seulement une vingtaine de maisons vendues.

Le succès (ou l'échec) de la commercialisation s'appuie non seulement sur la qualité des produits mais aussi sur la conviction du réseau des commerciaux. Elle passe par la formation des individus qui sont sur le terrain en lien direct avec les futurs acquéreurs. Voilà précisément l'une des pierres d'achoppement du système PHENIX.



Il apparaît clairement que les commerciaux n'ont pas compris la nouvelle gamme et n'ont pas voulu la commercialiser. PHENIX est confronté à un réseau de commerciaux difficiles à maîtriser, qui ont peu de compétence 'bâtiment' car ils sont mobiles et migrent entre tous les horizons commerciaux: produits, électroménager, automobile... Ils sont incapables de faire évoluer la demande.

Pour commercialiser de nouveaux produits, La direction doit avoir la motivation à commercialiser autre chose que ses produits standards ce qui implique une stratégie du risque pour préserver l'avenir. Dans le cas de PHENIX, la stratégie commerciale a atteint les objectifs : l'effet d'annonce, la réalisation de la maison témoin, les multiples émissions TV réalisées, ont su retenir l'attention du public, attirer une nouvelle clientèle et conforter l'image de PHENIX, pour 'booster' les ventes des produits standards PHENIX.

Vendre un nouveau concept n'était pas prioritaire, il s'agissait aussi de se constituer, à travers le partenariat avec un architecte, un 'réservoir d'idées' à distiller dans le temps au gré des nécessaires évolutions de ses produits.

PHENIX, a par ailleurs développé des partenariats affichés avec les industriels du bâtiment, entre autre ISOVER, industriel de produits isolants.

L'ENERGIE RARE

Actuellement PHENIX, comme tous les constructeurs de maisons individuelles, est confronté à la maîtrise des dépenses énergétiques tant au niveau des charges (client) que des réglementations qui se renforcent (RT2010-12).

La *maison du bon sens* développée par PHENIX en partenariat avec Yann Artus Bertrand et conçue par l'agence d'architecture LACOSTE met en avant des performances thermiques très élevées. Ce prototype re-décline les innovations techniques proposées par la PHENIX CONCEPT HOUSE de FERRIER: Isolation

par l'extérieur, pompe à chaleur, puits canadien, matériaux contemporains... Il y a ainsi, au sein de l'entreprise, une accumulation des savoirs faire qui sont distillés au fur et à mesure des circonstances.

PHENIX en s'alliant au médiatique Yann Artus Bertrand propose un produit environnemental, éthique et économe en énergie. La *Maison du Bon Sens* présente:

- des performances ambitieuses avec une consommation inférieure à 50 kWh/m².an (BBC suivant les options),
- des évolutions typologiques notables comme la création d'un local technique regroupant tous les équipements techniques de la maison (pompe à chaleur, ballon d'ECS, gaines VMC, Lave linge, congélateur...) et valorisant l'espace de vie familiale en plan libre, modelable à volonté par les clients.

PHENIX a 'habillé' cette *Maison du Bon Sens* de clins de bois, pour s'inscrire dans la tendance : 'le bois, c'est écologique'. Reste à savoir si PHENIX ira au bout de sa démarche marketing.

Elle semble bien préfigurer des évolutions du marché dans la mesure où les clients demandent un engagement sur la consommation énergétique à défaut de pouvoir évaluer la qualité de la maison.



La maison du bon sens PHENIX

COUT DE PRODUCTION, PRIX DE VENTE et STRUCTURE DE COMMERCIALISATION

Eco-Low-Cost

Le marché de la maison entrée de gamme, convergeant vers les primo accédants, est devenu la priorité des constructeurs de maisons individuelles. Tous prennent le virage technologique (mono mur, sur-isolation, EnR, ...) non pour des raisons éthiques mais bien parce que les acquéreurs sont demandeurs de performances thermiques et de solutions moins énergivores.

Cependant, la conjoncture économique actuelle risque fort de mettre un frein brutal à ces produits performants. Pourtant, elle devrait être l'opportunité pour PHENIX de réfléchir à de nouveaux produits, comme la maison en bande ou la maison individuelle en milieu urbain dense.

Coût de production et prix de vente

25

Si les prix de vente sont plus ou moins connus mais variables en raison de la diversité des situations (1.000 euros/m²), le coût de la construction reste une donnée peu accessible. L'acier, malgré la flambée des prix constatée ces 5 dernières années, demeure un matériau de construction économiquement intéressant à condition que le process industriel collatéral soit 'optimisé' sur l'ensemble de la chaîne de production.

Un complexe industriel charpente métallique - dalles béton est 15% moins cher que celui de son équivalent en construction traditionnelle.

Le système PHENIX reste économique, non sans difficulté: il faut assurer l'optimisation permanente du système et la négociation des produits achetés tout en restant en phase avec le marché, à savoir la demande.

Structure de commercialisation

Plusieurs démarches sont associées à la construction de la maison: dossier de

financement, démarches administratives, aide à la décision.

Le groupe GEOXIA a bâti sa stratégie commerciale en grande partie sur la notion de *clef en main* qui garantit au client un projet performant et abouti sur tous les plans: technique, administratif, juridique et financier.

Fort de son réseau et de sa connaissance de l'environnement géographique, le commercial dispose de contacts avec des acteurs majeurs au niveau du foncier. Il trouve un terrain au croisement des besoins et des capacités financières de sa clientèle.

Son intervention porte également sur le choix de la maison et son apparence, sur les équipements et le choix des matériaux présélectionnés.

Epaulé par le conseiller financier et le technicien géomètre, le commercial coordonne par ailleurs les équipes de compagnons sur le chantier. Il est l'interlocuteur principal du client et donc le garant du respect des délais.

Le conseiller financier prend en charge le montage du dossier de prêt et soumet au client des propositions négociées.

Le technicien géomètre, une fois le choix du terrain effectué, réalise les contrôles et analyses nécessaires à la réalisation de la maison: études de sol, relevé topographique, dépôt de permis de construire, « sans surcoût » pour le client.

LA CUSTOMISATION

Le site internet www.maisons-phenix.com propose trois types de services :

- Accéder à la propriété
- Toutes nos maisons
- Une relation de confiance

La gamme se décline suivant des dénominations évocatrices : Les essentielles, les plurielles, les Idées loft et les Tri logis où sont déclinés les variations et les prix hors terrain.

Seule la Maison du Bons Sens a un configurateur destiné à créer une interface avec le client potentiel.

Internet est un outil de la stratégie commerciale de PHENIX pour la commercialisation de *la Maison du Bon Sens*. PHENIX dispose avec Internet d'un contact direct avec sa clientèle et d'un retour d'expérience direct, sans intermédiaire. Il s'agit donc pour PHENIX de créer une vitrine et surtout une plateforme d'échange pour 'fixer' une clientèle potentielle.

26

Le configurateur, exclusivement dédié à La Maison du Bon Sens, permet à tout acquéreur de configurer et 'customiser' sa maison. Certes, la matrice présente peu d'entrées mais permet rapidement de déterminer le gabarit de la maison (1 ou 2 niveaux et surface), ses performances thermiques et les solutions énergétiques associées. Le site met clairement en avant le '*do-it-yourself*' mais en orientant la customisation vers les 'économies d'énergie'. La simplicité du site et l'orientation donnée au process de customisation permettent en quelques minutes de définir les critères de choix de la maison et d'obtenir une première approche financière des économies d'énergie réalisables par an.

L'enjeu est donc clairement énoncé : les économies d'énergie. Les questions typologiques, concernant l'enveloppe, et les options sont ignorées au profit d'images 'idylliques' de modes de vie et de maisons stéréotypées, indispensables à la projection des acquéreurs potentiels. Dans les faits, PHENIX conserve ses trois matrices : régionale, typologique et dimensionnelle.

Le principe constructif de PHENIX permet toutes les dimensions possibles à condition de s'inscrire dans la trame de 1,20m. Les maisons peuvent être de plain-pied ou à étage, les pentes de toit et les revêtements de toiture (tuiles plates, ardoises,) permettent de répondre à tous les contextes locaux (19°, 35°, 45°, ...); les finitions d'enveloppe restreintes permettent de répondre aux contextes réglementaires locaux.

Les plans type de PHENIX servent de support à la discussion avec les clients. Les commerciaux n'hésitent pas à accepter les demandes de modification de plan formulées par leurs clients car les aménagements intérieurs ne constituent pas un enjeu industriel pour PHENIX. Cette stratégie commerciale s'inscrit clairement dans un process de customisation de la maison par les futurs acquéreurs. En revanche, les prestations intérieures (équipements sanitaires, revêtements de sols, ...) demeurent des produits issus du catalogue PHENIX et le client ne peut y déroger.

Pour ce qui est des prestations extérieures, les choix de finition sont contraints avant toute chose par les règlements urbains en vigueur, ce qui n'est pas pour déplaire à PHENIX car ce contexte réglementaire tend à limiter le nombre de variantes qu'il s'agit ensuite de gérer en terme de fourniture et de réalisation.

Une logique d'accessoires.

Comme le montre le catalogue PHENIX mais aussi les différents projets décrits, la logique consiste bien à permettre la customisation tout en contrôlant strictement le nombre d'options. Comme dans l'automobile, la logique d'accessoire permet d'élargir les combinaisons et d'offrir plus de choix à la clientèle.

Vers une performance énergétique.

Les accessoires décoratifs (auvent, structure bois) sont de plus en plus fonctionnels. Les options économes en énergie constituent le marché à venir.



<http://www.maisons-phenix.com/realisations/tout.htm>



Les essentielles L'espace disponible est optimisé au profit des pièces à vivre qui vous offrent de beaux volumes...



Les plurielles De grandes et nombreuses ouvertures, un séjour au vaste volume, une suite parentale avec dressing et salle d'eau, un cellier.



Idées loft À la manière d'un loft, l'espace est décloisonné, offrant un volume de vie ouvert, à la circulation fluide et aux vastes perspectives...



Tri logis Composée de 3 espaces de vie à la fois indépendants et reliés entre eux, la maison tri-logis© s'adapte à tous les styles de vie, à toutes les évolutions de la famille...



La Maison du Bon Sens Cette ligne de maisons éco-respectueuse préserve l'environnement et permet d'économiser jusqu'à 80% d'énergie selon les régions et le mode de chauffage choisi.

**Du Groupe industriel
familial JACOB à AST
Groupe, spécialiste L.P.C. de
la maison individuelle**

LES GROUPES JACOB & AST

A l'origine du groupe JACOB, une usine de charpentes en bois traditionnelles est créée en 1929 par Prosper BATTENTIER. Reprise par Charles JACOB en 1957 puis par son fils Pascal JACOB en 1993, elle est devenue spécialiste de la fabrication industrielle de composants bois pour la construction : structures, enveloppes, charpentes.

Jusqu'à 2008, le capital était détenu à 56% par la famille JACOB-VEIL, à 22% par SIPAREX (groupe d'investissement et d'ingénierie financière- PME) et à 22% par Vauban Partenaires.

Le siège social est situé à La Charité sur Loire dans la Nièvre comme l'usine.

L'entreprise est devenue un Groupe à dimension nationale sur son secteur d'activité. L'évolution du chiffre d'affaires est passée de 1M d'euros en 1998 à 4M d'euros en 2004. Le CA au 31.12.07 était de 13M d'euros

Le groupe JACOB S.A. est composé de 4 sociétés positionnées à la fois dans les secteurs industriels de la construction à ossature bois et dans l'ingénierie.

Début janvier 2009, le groupe AST Groupe, constructeur de maisons individuelles, a intégré le groupe JACOB, en prenant 68% des parts, laissant 23% au groupe familial JACOB-VEIL et 9% à Vauban Partenaires. L'objectif est de « concevoir, produire et commercialiser une gamme de 2000 maisons éco-durables pour primo-accédants au travers un réseau de concessionnaires dans toute la France »

AST Groupe, lotisseur, promoteur, constructeur, est un spécialiste de la maison individuelle multimarques : Top Duo, AST promotion, Créa concept...Il est présent dans 7 régions (RP, SE et S de la France) avec 40 agences et 9 centres techniques.

- CA au 31.12.07 : 96M euros
Croissance du CA en 2008 : + 11 %,
- Ventes nettes 2007: 1674 logements,
Ventes VEFA : + 40 %
- Effectifs en 2007: 281 collaborateurs

« En à peine 15 ans, AST Groupee, spécialiste de la maison individuelle, s'est positionné comme l'un des principaux acteurs du marché français. De l'entreprise familiale au Groupe multi régional majeur, sa priorité est restée la même: *réaliser le Projet de vie de ses clients en conjuguant qualité, sécurité et service.* L'ensemble des collaborateurs, conscients de cette responsabilité, se donnent les moyens du leadership et s'engagent aujourd'hui dans une politique de progrès durable, première pierre à l'édifice de la stratégie de développement durable d'AST Groupee »

LA CLIENTELE

Le groupe JACOB et sa clientèle :

Jusqu'en 2008, le Groupe JACOB est tourné à la fois vers un marché d'opérations et un marché de fournitures, le Groupe JACOB destine son offre industrielle à quatre segments de marchés :

- Promoteurs et pavillonneurs : la construction de maisons individuelles standards.
- Industriels, et collectivités locales: la construction de bâtiments non résidentiels
- Promoteurs ou bailleurs sociaux : la construction de logements sociaux groupés
- Et plus généralement la fourniture de composants à ossature bois, quelle qu'en soit la finalité de mise en œuvre.

Les clients du groupe JACOB sont variés : bailleurs sociaux, promoteurs, entreprises de pose (charpentiers ou entreprise générale), grande distribution

- Constructeurs de MI: Groupe Fousse activités, Sami, Maison pierre, Demeures de l'Orb
- Constructeur- fabricants MI bois : Bodard construction, Everwood concept, Domobois, Ossabois, Nativie (auto construction), Logiconfort
- Bailleurs sociaux: Le foyer rémois, Bourges Habitat, OPAC de l'Aube, OPAC de Saône & Loire, Crédit Immobilier de France et Néolia en Franche-Comté.
- Entreprises : Les Charpentiers du Morvan, Méditerranée Charpentes, Entreprises Joseph, Rivière, Chemolle, DV Construction et Quille (Bouygues).
- Grande distribution : Leroy Merlin

On y trouve des entreprises qui posent les produits du bois comme des promoteurs publics ou privés de la maison individuelle en diffus ou groupé qui choisissent le mode de construction bois pour l'enveloppe de leurs opérations. Ils représentent 7% du marché de la MI.

Le groupe JACOB, en choisissant pendant longtemps la diversité des interlocuteurs, s'est inscrit dans la logique des industriels du bâtiment : partenaire fournisseur de produits hautement transformés sans assemblage.

Avec le développement de la filiale POBI, le groupe s'est associé à divers architectes pour réaliser l'enveloppe et la charpente de quelques opérations de maisons en bande dont celle de VUD à Bourges avec l'architecte Christian GIMONET. Leur association a aussi réalisé un prototype de maison BBC industrialisable actuellement en cours dans le cadre du programme PUCA CQFD.

Les opérations étant de 50 unités environ, elles ont permis au Groupe JACOB d'acquérir et de développer une expertise dans le domaine de la *maison bois*. Le BET industriel et les architectes ont participé simultanément à la mise au point des produits. Les architectes ont développé leur savoir faire dans la méthodologie du montage et dans la mise en œuvre sur le chantier des corps d'état secondaires avec les nombreuses difficultés habituelles au chantier.

Il semble que cette diversité ait posé problème tant au niveau financier que de la qualité et des délais puisque le Groupe JACOB a choisi d'intégrer un groupe de promotion immobilière. AST doit rentabiliser la nouvelle usine et ses lignes de production par la répétitivité des produits sur le mode commercial qui leur est propre.

AST Groupe et sa clientèle :

AST Groupe est lotisseur, promoteur et constructeur de maison individuelle. Comme tel, il a développé une activité de services dans la mesure où il n'est pas entrepreneur. Ses clients se répartissent entre les privés qui construisent pour eux-mêmes et des agences immobilières qui sont leur relais de commercialisation. La clientèle est répartie en 3 segments : haut de gamme, classe moyenne et accession à la propriété. Le territoire est traditionnellement celui de la région Bourgogne, Franche Comté, Rhône-Alpes mais l'activité se développe en région PACA.

AST Groupe-JACOB et sa future clientèle

AST Groupe par le rachat du groupe JACOB s'est assuré de la compétence d'un industriel du bois élargissant ses compétences de constructeur de maison individuelle.

L'objectif est de répondre à la demande :

- des « primo-accédants », c'est-à-dire les jeunes ménages avec 2 enfants solvabilisés par la politique lancée par la Ministre Christine Boutin : des maisons à 15 euros/jour respectant les normes d'isolation RT 2005 et RT 2012.
- des OPHLM pour reloger les familles des projets ANRU venant du parc social: ce serait alors des maisons en locatif social. « Nous devrions être en mesure de livrer dès 2010-2011, pas moins de 2.000 unités annuelles dont 1.500 à destination des primo-accédants et le reste pour le marché du logement social », a déclaré Pascal Jacob, son PDG, aux journalistes.

LES PRODUITS

LES PRODUITS JACOB

Fabrication de Composants industriels de la construction à ossature bois

- charpentes industrielles et traditionnelles (JACOB StructuresBois SA)
- composants en bois : murs, planchers, éléments de toiture (POBI)

Ingénierie de la construction à ossature bois:

- conception d'enveloppes de bâtiments (JACOB ingénierie & Bâtiment)
- services d'ingénierie informatique (Microsit Welcome)



Maison VUD à Bourges

LES PRODUITS AST GROUPE

AST Groupe décline 7 marques commerciales qui correspondent à diverses options de construction et divers produits - maisons individuelles- tout en faisant aussi de la promotion en collectif et en individuel.

Les maisons sont déclinées en trois produits : base, haut de gamme et prêt à finir :

- **Créa Concept**, (marque historique d'AST Groupe créée en 1993) est constructeur de maison individuelle, il est implanté sur 3 régions françaises qui disposent de plusieurs centres techniques régionaux. Il a été complété par les Villas Trident pour la région PACA.
- **Villa Club**, une maison First Class, un service qui va de la prospection de terrains au financement, aux conseils sur l'implantation de la maison et à l'aménagement intérieur.
- **TOP DUO** une maison « low cost » une activité qui offre de livrer la maison après l'achèvement des cloisons et la mise hors d'air (pose des portes et fenêtres). L'achèvement (électricité, plomberie, finitions) est réalisé par des professionnels sous la direction du client.



Exemples de maisons créa concept

Deux services à clientèle spécifique visant aussi la Maison Individuelle :

- **A TWO** est un produit d'investissement locatif en maison individuelle diffus s'inscrivant dans le dispositif Robien , visant la défiscalisation
- **Objectif Villas** est un service exclusif aux agences immobilières

Promotion sur une large gamme d'opérations de la maison à l'immeuble : AST PROMOTION et Résidences Villas Trident proposent une large gamme de logements différenciés (maisons et appartements) sur la grande région RHONE-ALPES (2ème et 3ème couronne Lyonnaise) et développe son activité en région PACA.

Le groupe AST + JACOB ne communiquera pas sur le fait que la future maison sera en bois : « elle sera comme les autres ».

On peut pourtant penser que la maison en bois gagnera toutes les gammes de AST au fur et à mesure des contraintes sur la maison individuelle (réduction CO² et RT 2012). Le MONOMUR ou les systèmes maçonnés resteront des alternatives plus chères.

Le groupe continuera de développer tous les services en amont et à coordonner divers métiers en construisant au meilleur prix pour conserver ses marges.

32

STRUCTURE ET OUTILS DE PRODUCTION

L'usine JACOB Structures Bois S.A. couvre actuellement 12.000m². JACOB est un industriel qui met à disposition des professionnels les produits bois transformés sans en assurer l'assemblage sur le chantier.

Les chaînes de production sont totalement automatisées et robotisées en liaison avec le BET Méthodes. Elles produisent sur des chaînes différenciées des caissons de plancher, des panneaux de mur et des fermettes.

L'assemblage des éléments ossature, panneaux, isolation, clins de finition extérieure se fait sur des tables horizontales alors que les menuiseries sont posées à la vertical dans les pré-cadres prévus à cet effet (540.000m² de panneaux soit 600 unités standard (T4) de logement/an).

Le personnel est composé de 120 personnes à tous les niveaux de la production, du bureau d'études techniques, du bureau des méthodes et du service commercial.



LE CONCEPT INDUSTRIEL POBI

Du projet à la construction :

POBI, c'est une véritable démarche industrielle de fabrication de composants industriels standards dont les performances mécaniques, énergétiques et environnementales, les caractéristiques dimensionnelles et les finitions sont adaptées à chaque projet de construction.

La démarche ISO et le marquage CE garantissent la qualité et la traçabilité des produits POBI.

→ **La cellule commerciale :** à l'écoute des attentes des clients de l'entreprise, elle étudie et définit la réponse la mieux adaptée et la plus performante à partir des composants POBI et de leurs développements techniques.

→ **Le bureau d'études :** intégré à l'entreprise, il réunit une équipe de techniciens et d'ingénieurs qualifiés. Celle-ci est affectée au dimensionnement et à l'optimisation des structures, à la CAO & DAO, aux études de prix, ainsi qu'à la gestion de la production et de la qualité, suivant les référentiels ISO 9000, ISO 14000 et ISO 18000.

→ **L'usinage numérisée :** à partir d'instructions informatiques, les machines à commande numérique permettent d'usiner et d'assembler les éléments de structures des panneaux: montants, traverses, lisses, voile de contreventement

→ **L'assemblage des panneaux :** la chaîne de montage d'une longueur de 120 mètres assure les assemblages complémentaires propres à chaque commande : l'incorporation des menuiseries et fermetures, les accessoires de finition, la pose des revêtements extérieurs (bardage bois ...enduit hydraulique) et les revêtements intérieurs.

→ **Le stockage et le transport :** les panneaux finis sont stockés sous abri, conditionnés par paquets sur des raques métalliques marqués et prêts au chargement. Chaque livraison s'accompagne d'une notice de mise en œuvre avec des plans personnalisés, détaillés, colorisés et réalisés en 3 dimensions pour faciliter le chantier. POBI dispose de sa propre flotte de semi-remorques ou fait appel à ses partenaires de logistique

Preuve de sa performance, POBI est la 1ère entreprise en France à avoir obtenu l'Agrément Technique Européen (ATE) et le marquage CE « Kit complet de construction à ossature bois ».

Une future chaîne AST-JACOB de 10.000m² est en construction visant la production de 1200 maisons individuelles par an, devenant ainsi le leader de la construction de maisons à ossature bois en France.

Le site de l'usine actuelle sera porté à environ 22.000m² de hangars, les chaînes seront totalement robotisées et

produiront une cellule logement de 90m² par heure, soit 2300 logements par an . Il est prévu la création de 213 emplois d'ici à 2011.

Nous n'avons pu obtenir de renseignements précis quant à la nouvelle production en termes de méthodes et de techniques.

LES SYSTEMES CONSTRUCTIFS

VUD BOURGES 2003-2005 :

Industrialisation du système-enveloppe

45 maisons en bandes et micro immeubles ont été conçus par l'architecte Christian GIMONET en partenariat avec JACOB Structures Bois S.A. pour l'Office HLM Bourges Habitat.

Ils ont pour caractéristiques d'utiliser un jardin d'hiver en solaire passif, de posséder un renouvellement d'air qui associe des puits canadiens aux systèmes double flux, une chaudière gaz à récupération de chaleur pour la mise en température de la dalle RDC, des capteurs solaires pour la production d'ECS et un stockage d'eau de pluie pour les usages non domestiques.

Le système-enveloppe associe des produits réputés industrialisés qui sont assemblés sur le chantier (kit) au travers d'un projet conçu pour le site. La procédure de dévolution des marchés a été celle d'un appel d'offres (marchés publics).

La fabrication des panneaux de murs et de planchers comme la charpente ont été réalisées sur les chaînes totalement robotisées de l'usine JACOB, l'assemblage a été fait sur le chantier par un charpentier, la société TRU : le système se caractérise par une ossature en bois du nord (45 x 120 mm ou 95 mm) montants-traverses vissées intégrant des panneaux OSB, l'isolation et des menuiseries PVC. La finition extérieure a été réalisée en bardage finncolor (bois FINNFOREST) directement en usine pour l'étage et en clins de béton pour le RDC sur le chantier. La couverture est en tuiles posées sur des fermettes industrialisées clouées portant

de façade à façade. L'isolation est de 120mm en murs et 270mm en toiture.

Réalisation traditionnelle du second œuvre :

Dans l'opération de Bourges, les entrepreneurs regroupés par les hasards de l'appel d'offres, ne possédaient pas toujours les qualifications propres à un chantier dont la difficulté était d'associer des produits industriels innovants et une démarche HQE.

On constate la grande flexibilité du système 2D par panneaux et toiture sur fermettes qui est conçu comme un kit à monter sur le chantier. L'exécution a été finalisée par le BET *JACOB ingénierie* et l'architecte, spécialiste de la construction bois tant au niveau des détails que du processus de montage. Un prototype a permis les mises au point sur le site même de l'usine.

Le montage du clos-couvert a été exemplaire, en revanche le problème de la finition des logements au niveau du second œuvre est resté entier du fait de la dévolution des marchés. Les entreprises ont révélé leurs limites dans le montage des équipements d'autoproduction d'énergie posés après le clos-couvert (enveloppe) et ont impliqué des percements donc des ponts thermiques et autres malfaçons. Les concessionnaires n'ont pas su respecter les implantations des pénétrations ou des regards, les entreprises n'ont pas su respecter les standards de cotes (par exemple dans les cuisines...)

Le chantier de Bourges a mis en lumière les difficultés à obtenir qualité et délais dans les conditions actuelles de production alors que le clos-couvert avait démontré l'efficacité de la préfabrication en atelier.

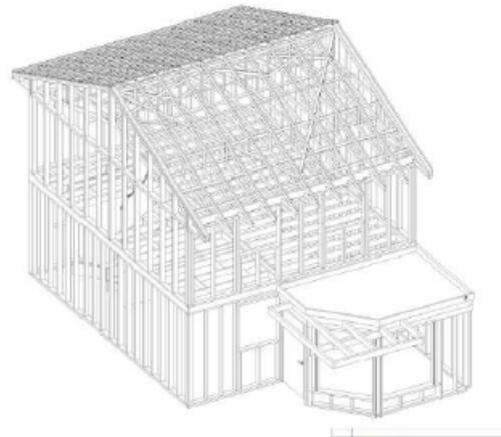
La maison expérimentale BBC, fruit de l'expérience GIMONET-JACOB est en phase prototype. Elle inclut un module 3D comprenant tout l'équipement sanitaire : WC, salle de bain, meuble-évier, ballon d'eau chaude solaire. Et l'essentiel de l'équipement technique : colonne et pieuvres électriques, caisson de VMC double-flux, gaines d'aspiration et gaines

de soufflage à déployer vers les pièces nobles. Il comporte la façade interne du volume jour-nuit.

Pourtant, elle rencontre les mêmes difficultés d'assemblage sur le chantier par manque d'interfaces efficaces entre éléments industriels.

La flexibilité du système POBI

A côté de cette opération exemplaire, le Groupe JACOB a fourni en produits dérivés bois de nombreux projets : résidence hôtelière à Toulouse, lycée, chaix, maisons ont vu le jour avec d'autres promoteurs et architectes et d'autres performances à partir du bois. Cette variété est un test de flexibilité du système qui offre une large gamme en 2D adaptable aux formes et volumes de chaque projet.



Ossature bois de la maison



Fabrication et mise en place des panneaux à Bourges

GAMME ETENDUE DE COMPOSANTS

La performance est au rendez-vous

POBI, des composants industriels innovants qui s'adaptent à tous types de constructions et d'extensions en bois et permet apporter une réponse globale à la fourniture d'éléments de structure en bois fabriqués industriellement, depuis le plancher jusqu'aux murs complets et la charpente.

— **Panneaux, murs intégrés** : Panneaux standards ou non à ossature en bois

- semi-ouverts ou fermés,
- panneaux courts ou longs.

Les panneaux POBI peuvent présenter des degrés de finition variés.

Ils sont équipés en usine des menuiseries et fermetures extérieures, d'un isolant thermique, de tous types de finitions extérieures

- bardage bois ou composite,
- crépi de façade, etc...

— **Planchers** : éléments de plancher-caisson autoporteurs composés de poutres en "I" à âme en panneaux OSB et longerons en lamibois et plancher OSB.

— **Produits complémentaires de parois** : Eléments de vêtire : bardages bois naturel ou peint, bardages en matériaux composites (bois & résine), crépi sur isolation par l'extérieur (en complément de celle située dans les panneaux ossature bois).

Pré cadres, menuiseries extérieures bois-PVC-Alu (livrées intégrées aux murs).

Câblage et équipements électriques.

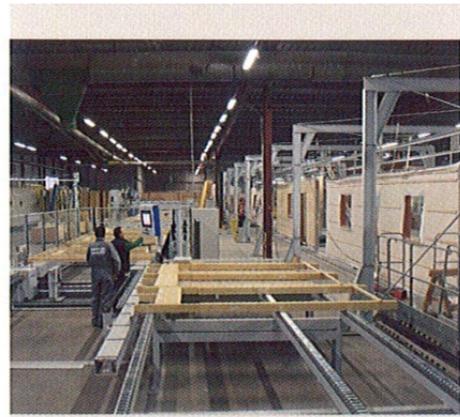
— **Accessoires de pose** : éléments de raccords, lisses complémentaires, liteaux, barrières d'étanchéité, kit de fixation




pobi
GROUPE JACOB

Fabricant de structures et d'enveloppe industrielle des bâtiments

OFFRE DÉDIÉE
AUX PROFESSIONNELS
DE LA CONSTRUCTION



35



Une gamme de composants pour construire durable

Pobi, (Panneaux et Ossature Bois Industriels) créé en 2003, apporte au marché de la construction, une offre qualitative et certifiée, capable d'allier performances économiques et environnementales. **Pobi**, c'est une gamme de composants standardisés à structure bois : murs, planchers, éléments de toiture, fabriqués et équipés en usine. Les composants **Pobi** permettent par leur assemblage, la construction de tous types de logements et bâtiments.

Leader des solutions pour la structure et l'enveloppe industrielle du bâtiment, **Pobi** répond aux besoins des professionnels tels que la maîtrise d'ouvrage sociale, les promoteurs, les pavillonnaires, les entreprises de charpentes et de construction, les industriels. Preuve de sa performance, **Pobi** est la 1^{re} entreprise en France à obtenir l'**Agrément Technique Européen (ATE)** et le **marquage CE** « Kit complet de construction à ossature bois ».

Pobi, des composants industriels innovants qui s'adaptent à tous types de constructions et d'extensions en bois et permet d'apporter une réponse globale à la fourniture d'éléments de structure en bois fabriqués industriellement, depuis le plancher jusqu'aux murs complets et la charpente.

- **Panneaux, murs intégrés** : Panneaux standards ou non à ossature en bois (semi-ouverts ou fermés, panneaux courts ou longs). Les panneaux **Pobi** peuvent présenter des degrés de finition variés. Ils sont équipés en usine des menuiseries et fermetures extérieures, d'un isolant thermique, de tous types de finitions extérieures (bardage bois ou composite, crépi de façade, etc.).

- **Planchers** : éléments de plancher-caisson autoporteurs composés de poutres en "T" à âme en panneaux OSB et longerons en lamibois et plancher OSB.

- **Produits complémentaires de parois** : Éléments de viture : bardages bois naturel ou peint, bardages en matériaux composites (bois & résine), crépi sur isolation par l'extérieur (en complément de celle située dans les panneaux ossature bois). Precadres, menuiseries extérieures bois-PVC-Alu (livrées intégrées aux murs), câblage et équipements électriques.

- **Accessoires de pose** : éléments de raccordements, lisses complémentaires, liteaux, barrières d'étanchéité, kit de fixation.



VUD Bourges :
L'opération de 45 maisons en bande dans le quartier Lamerville à Bourges et la labellisation VUD servent l'industriel JACOB dans sa communication.
Industriel POBI : groupe JACOB,
Concepteur : Ch. GIMONET, Architecte DPLG,
Maitre d'ouvrage : Bourges habitat

Le projet technique AST JACOB 2009-2011 : une standardisation

En ce qui concerne *la maison AST-JACOB*, il est évident que l'expérience acquise à travers les diverses opérations réalisées servira mais Pascal Jacob n'est pas disert. Il a esquissé une idée de standard qui intégrerait un module technique, décliné suivant les 42 options. Le nouveau produit répondra aux exigences du Grenelle de l'environnement et on peut penser que les maisons s'inscriront dans la logique formelle de la gamme low cost du groupe AST.

L'offre sera composée de « 7 modèles de 80 à 100m², du T3 au T5, « régionalisées » Sud et Rhône-Alpes dans un style dit provençal tandis que 7 modèles seront à destination des régions Nord et Ile de France, en version centre France » annoncé par AST.

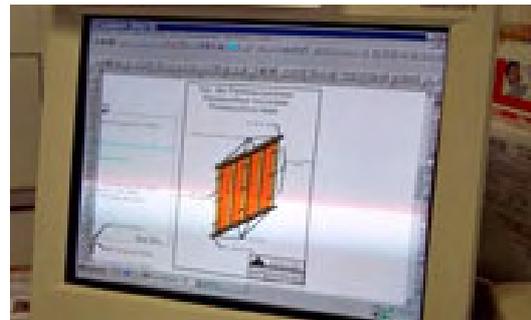
L'image présentée à la conférence de presse du janvier 2009 est très en deçà de la variété et de la qualité d'insertion des opérations servant de support publicitaire à JACOB.

Techniques AST. La finition intérieure ne suivra pas la logique industrielle, la qualité relative d'exécution des finitions persistera.

36

Le projet technique standardisera l'offre industrielle POBI :

- **Panneaux standards de murs** à ossature en bois (porteurs, manu portables et pré-assemblés) intégrant la connectique électrique et un degré de finition maximum pour alléger le temps de montage sur le chantier : La **vêtue** sera un crépi extérieur sur isolation et barrières d'étanchéité. Le parement intérieur en BA13, les menuiseries PVC et les fermetures seront posées en usine dans les panneaux à ossatures bois avec leur tableau fini.
- **Éléments de planchers** : poutres en " i " de type FINNJOIST à âme en panneaux OSB et longerons en LAMIBOIS ainsi que le plancher lui-même et tous les accessoires de pose.
- **Charpentes industrielles** : à comble perdu, avec des fermes industrielles en "A" en bois raboté, séché, traité, agréé à la marque de qualité CTB Structure, pannes de type FINNJOIST reposant de mur à mur avec tous les accessoires de pose.
- **Le système de finitions** réalisé par des artisans locaux sur le chantier risque de perdurer au travers des Centres



LA CONCEPTION ARCHITECTURALE :

La maison en bois : des styles pluriels

La démarche VUD (Villa Urbaine Durable) a eu l'avantage de s'inscrire dans la diversité des opérations construites à partir des composants JACOB.

La production de 400 maisons par an s'est répartie en divers projets avec divers opérateurs et divers architectes, en particulier Christian GIMONET, architecte

spécialiste de la construction à ossature bois.

On en conclut que la diversité des opérations réalisées dépend des concepteurs et des clients dans le système 2D analysé. Industrialisée ou artisanale la maison est adaptable à des conceptions, des commandes, des styles divers Elle pourrait aussi avoir l'expression architecturale de la construction bois.



Opération réalisée pour le compte de Bourges habitat OPHLM à BOURGES dans le cher (18) : 45 maisons individuelles groupées, conception Ch. GIMONET, architecte DPLG



Réalisé pour le compte de la Demeure de l'ORB à St CHINIAN (34) : 12 maisons individuelles groupées: conception JF MADONIA et E CHAPPERT, constructeur de maisons individuelles



*Réalisée pour le compte de la Société Immobilière des Allets, les Résidences Services IDYLIA à CHAILLES (41 / Loir-et-Cher).: 20 logements individuels et un équipement collectif
Conception : M. MEZIANE, architecte DPLG*



Réalisée pour le compte de l'OPAC de la Haute Vienne à LANDOUGE/LIMOGES (87) : 138 logements groupés (façades bois sur structure béton).

COUT DE PRODUCTION / PRIX DE VENTE et STRUCTURE DE COMMERCIALISATION

Coût de construction des maisons du programme VUD à Bourges: 80 à 100m² à 850 euros/m² de surface utile soit 68 000 à 85 000 euros par maison hors terrain.

Le prix de la nouvelle maison du groupe AST-JACOB se placera en prix de vente de 65.000 à 100.000 euros hors foncier avec une TVA à 5,5%. De plus, un pack environnemental offrira une réserve d'eau de pluie et des panneaux solaires pour l'ECS.

Le système de commercialisation du groupe JACOB a tenu de par ses références et de par l'expérience validée par des labels qualité du groupe. L'engagement de Pascal Jacob dans le développement économique de la Nièvre (son siège est à La Charité-sur-Loire), son investissement personnel dans les instances représentatives de la filière bois, la création du Portail Internet le-bois.com (référence en la matière) ont fait la notoriété du groupe.

Manifestement, l'intervention d'un promoteur dans le groupe, avec un poids majoritaire va transformer le mode de commercialisation du groupe JACOB.

Les structures d'AST Groupe

En prenant l'exemple de commercialisation de la gamme Créa Concept, « maison clé en mains », on peut extrapoler l'avenir commercial de la nouvelle maison AST JACOB.

Dans les agences AST qui assurent la commercialisation des maisons du groupe, le client choisit un modèle de maison, l'agencement des pièces et des matériaux. Un conseiller commercial et des équipes techniques assurent un accompagnement à chaque phase de la construction dans le cadre d'un contrat de construction de maison neuve.

Le service financement vérifie et valide les offres de prêts ainsi que le plan de financement, les géomètres réalisent les contrôles et les analyses nécessaires et définissent l'orientation de la maison, le bureau d'études intégré dessine les plans

de construction et l'assistante étude se charge de déposer le permis de construire en mairie.

Un technicien Bureau d'Etudes assure la réunion technique dite « ordre de service » qui permet de valider l'intégralité de l'aménagement intérieur et extérieur (plans, carrelage, faïence, modèles de portes...) avec le client.

Un conducteur de travaux sélectionne les artisans locaux ainsi que des matériaux traditionnels labellisés. A la livraison sont donnés un guide d'entretien et un recueil de procédure Assistance clientèle.

L'association AST -JACOB permettra, à travers un réseau de 60 concessionnaires exclusifs, revendeurs et monteurs, l'intégration des compétences, de la fabrication à la distribution de maisons à ossature bois. Chaque concessionnaire ne construira que 25 maisons par an pour ne pas cannibaliser l'offre d'AST classique. L'argument majeur sera le délai de livraison réduit (clés en main en 3 mois /8 mois en traditionnel).

Chaque concessionnaire sera formé par les équipes AST : techniques de vente, montage de la structure bois et suivi de chantier. La pose de la structure bois sera assurée par une équipe intégrée au nouveau groupe tandis que la réalisation complète des logements se fera à partir des centres techniques d'AST Groupe (techniciens, réseau de sous traitants et contrôle qualité).

CUSTOMISATION

Après cette analyse, on comprend mieux le mariage AST-JACOB : Pour le groupe JACOB, on passe de la pratique du risque permanent, à la mise au point d'un catalogue.

Chaque projet était un prototype demandant de multiples mises au point avec les erreurs inhérentes à ce type d'approche. Le Bureau d'études et les architectes ont du exercer une vigilance permanente pour que chaque projet soit performant en termes de délais d'abord (intérêt de l'industrialisation bois) et de contrôle des coûts (attente des maitres d'ouvrage) ; Ils ont démontré la flexibilité de l'approche vis-à-vis du site, du programme (collectivité locale et office HLM très satisfaits de l'expérience) et de la demande de l'habitant (interviews Bourges).

Il semble que l'industriel Jacob n'y ait pas trouvé le résultat financier escompté qui lui aurait permis de continuer ses investissements. Il a dû changer de stratégie. Avec AST, une nouvelle chaîne de production est possible, mais elle devra se plier au catalogue du promoteur.

Fort de l'expérience acquise dans le cadre des projets réalisés avec des « architectes » et son BET intégré, l'industriel Jacob tirera les leçons des modes d'organisation, de conception technique, de production et d'assemblage.

La grande souplesse du système 2D sera mise au service du catalogue stéréotypé d'AST. JACOB rejoindra la maison PHENIX dans l'imaginaire de nos contemporains.

Dans cette logique, les architectes seront devenus inutiles et ne seront invités ni à mettre au point des gammes de produits, ni à percevoir les royalties correspondant au rôle qu'ils auront joué dans l'évolution du fabricant de charpente bois vers un industriel des composants bois.

L'habitant choisira sur internet dans un catalogue non interactif un modèle régionalisé compatible avec ses capacités d'emprunt. Un commercial le guidera à travers toutes les phases de décision, il en fera un « client assisté ».

La customisation n'est pas prévue dans le système AST, le client suit une trajectoire qui lui assurera un prix et un délai (avec la maison en bois, il pourra même être raccourci).

Le client, dévalorisé, entre dans la spirale de la promotion. Par le biais des enquêtes de marché elle fabrique des produits standardisés « prêts à porter ».

BH S.A.S.
BENETEAU HABITAT

LE GROUPE BENETEAU

En 1884 Benjamin BENETEAU, architecte naval, crée le chantier artisanal BENETEAU, à Saint-Gilles-Croix-de-Vie, afin d'y construire des chalutiers à voile pour les marins-pêcheurs. Le premier thonier à moteur est de 1912.

En 1964 Sous l'impulsion de la troisième génération, Annette BENETEAU-ROUX et son frère André, BENETEAU s'ouvre à la plaisance et introduit le polyester dans la construction des bateaux.

Dans les années 80, BENETEAU devient leader mondial des constructeurs de voiliers (succès des First) et en 1984 fête son centenaire et s'introduit au second marché de la bourse de Paris.

En 1986 il inaugure son unité de production aux Etats-Unis, à Marion en Caroline du Sud.

Dans les années 90, BENETEAU élargit son domaine d'activité :

- dans le domaine de la grande plaisance et des bateaux de service avec le rachat de CNB (Construction Navale de Bordeaux), chantier naval de construction aluminium de grands voiliers custom et de navires de transports rapides de passagers,
- dans le domaine de la pêche professionnelle
- Les chantiers Jeanneau, les voitures sans permis Microcar et les catamarans Lagoon rejoignent le Groupe BENETEAU

C'est aussi le temps où BENETEAU présente ses premières maisons O'HARA ; des mobil' homes qui font rapidement école dans le secteur de l'hôtellerie de plein air. Le concept est importé des Etats-Unis et adapté aux spécificités françaises.

Notamment en ce qui concerne la toiture qui passe à deux pentes en France sous la pression des propriétaires de campings

La diversification des activités mène à la mise en place de la nouvelle organisation du groupe par division, autour de quatre activités majeures, elle est finalisée en 2001 :

- Plaisance : BENETEAU / JEANNEAU
- Construction navale et grande plaisance : CNB / LAGOON / WAUQUIEZ / BATEAU PRO
- Automobile : MICROCAR

• *Habitat de loisirs : O'HARA*

En 2004, Annette ROUX, président du groupe BENETEAU propose la transformation du groupe en société à conseil de surveillance et directoire en 2005. Elle institue dans le même temps la Fondation BENETEAU dont la mission est de soutenir les actions de recherche-développement.

En 2007, la société Idéale Résidence Mobile, IRM, rejoint le groupe BENETEAU et vient renforcer son pôle Habitat de Loisirs

Le groupe BENETEAU souhaite accélérer sa croissance en se développant sur le nouveau marché de l'habitat résidentiel à ossature bois répondant aux exigences du développement durable.

Aussi crée-t-il BH S.A.S., nouveau groupe constitué de l'association Groupe BENETEAU & Financière DUVAL (structurée en 2 secteurs : Activités Immobilières et Exploitation (Tourisme / Santé / Stationnement).

En 2008 BH S.A.S. (Bénéteau Habitat) décroche l'appel d'offres de la SNI, filiale de la Caisse des Dépôts, 1^{er} bailleur de France, pour un marché de conception-réalisation. Il est lauréat du label CQFD PUCA - Coût Qualité Fiabilité Délais - Il est prévu de démarrer l'unité de production en septembre 2009.

Le groupe BENETEAU S.A. est coté depuis mars 1984 sur Euronext Paris, Eurolist compartiment A. Son capital est estimé à 1 094 M euros et est détenu à :

- 55% BERI 21, société familiale présidé par M. Yves Lyon-Caen.
- 38,61% par le public au 31/08/08
- 6,39% par l'autocontrôle au 31/08/08

Le chiffre d'affaires se répartit entre les différentes sociétés comme suit :

- 81% bateaux
- 19% habitat de loisirs (O'HARA et IRM).

Le CA O'HARA et IRM est de 181 M euros.

Le groupe BENETEAU emploie 6 000 salariés sur 24 sites de production dont un aux Etats-Unis et un en Pologne.

Du petit port de Saint-Gilles-Croix de Vie en Vendée, le groupe a essaimé ses marques dans le monde. Il couvre aujourd'hui plus de 30 pays à travers un réseau de plus de 1500

concessionnaires, agents, points de vente et de services.

Le groupe **BENETEAU** figure parmi les grands noms du monde économique. Son savoir-faire industriel, sa capacité d'innovation et la richesse de ses marques en font une entreprise de renommée mondiale.

L'implantation des usines confirme l'ancrage local très marqué du groupe en Vendée, près de **LA-ROCHE-SUR-YON**.

O'HARA à **GIVRAND** (Vendée) et à **LEZIGNAN-CORBIERES** (Aude) ; **IRM** à **LUCON** (Vendée), à **LESQUIN** (Nord) et à **BEUCAIRE** (Gard) et **BH S.A.S.** à **LA CHAIZE LE VICOMTE** (Vendée)

Chantiers **BENETEAU** à **SAINT-HILAIRE DE RIEZ** (Vendée) et **BENETEAU S.A** à **SAINT-GILLES CROIX DE VIE** (Vendée)

Cette situation confirme l'ouverture du groupe aux marchés européens et internationaux par les voies maritimes (port de **SAINT-NAZAIRE**) et terrestres (A87).

Le groupe bénéficie d'une solide expérience dans les domaines de la navigation de plaisance, de la navigation professionnelle (pêche et transports), et de l'habitat (de la cabine de bateau au mobil' home).

Cette maîtrise de l'habitat minimal que constituent la cabine de bateau et le mobil' home, confirme la prédisposition de **BENETEAU** à concevoir un produit logement économique à la fois en termes d'espace habitable, de contrôle du process industriel et de gestion de la consommation d'énergie

Du bateau au mobil' home l'ossature bois et le carénage requièrent des compétences techniques que **BENETEAU** possède parfaitement. Hors des sentiers battus du secteur du bâtiment, **BENETEAU** aborde le logement avec un regard innovant et des compétences éprouvées dans le « ready-made » et la technologie 3D.

CLIENTELE HISTORIQUE BENETEAU

Par la publicité, le grand public connaît bien la marque « **BENETEAU** », via les salons du nautisme, ses clients sont variés :

- Les particuliers : les navires de plaisance.
- Les institutionnels (collectivités locales) : ils financent les navires de transport de personnes

- Les professionnels : loueurs de terrains de campings et villages de vacances.

CLIENTELE HISTORIQUE O'HARA

Elle est de deux types :

- les loueurs (80%), propriétaires de campings qui achètent des mobil' homes peu équipés en séries qu'ils composent.
- les particuliers (20%) qui installent leur mobil' home « suréquipé » sur un terrain privé, en particulier sur une parcelle de camping louée.

O'HARA a deux types de modèles :

- **O'Phea** pour les professionnels (loueurs)
 - **O'Tiny** pour les particuliers personnalisés
- Sur la base de chaque modèle, une série d'options disponibles: couleurs, matériaux, sellerie, mobilier, électroménager.

CLIENTELE BH

Avec ce nouveau secteur d'activités, **BENETEAU** s'adresse aux collectivités locales et aux promoteurs (privés ou publics). Comme pour le mobil' home, les particuliers ne sont pas la clientèle visée.

BH souhaite fournir ses modules, opération par opération, en nombre important et non au « compte-goutte ». Son premier client est la **SNI** avec quelques 300 unités pour les jeunes primo-accédants, avec le concepteur du système, architecte **PELEGRIN**.

Les programmes visés sont multiples :

- Logement social ou privé
- Logement étudiant
- Logement d'urgence
- Logement des seniors
- Résidence de tourisme « en dur »

L'objectif est de rendre accessible au plus grand nombre un habitat de qualité répondant aux exigences du développement durable et des normes RT 2012.

Selon **BENETEAU** :

- 5% des maisons sont fabriquées en bois soit 12 300 maisons par an en France.
- le potentiel est estimé à 20% de la production de maisons en France, soit quelques 50 000 maisons par an.

La maison est affichée comme « en bois » par **BH**, avec une inquiétude quant aux images répétitives que les promoteurs peuvent véhiculer dans les projets, par optimisation du prix.

LES PRODUITS

Ce sont des habitations à ossature bois

- Maison individuelle groupée, en bandes
- Petit collectif et collectif, jusqu'à R+3

BH vise, par ordre croissant les labels, de performance suivants :

- HPE Haute Performance Energétique
- THPE Très Haute Performance Energétique
- BBC Bâtiment Basse Consommation

Pourquoi le bois ?

- Une image favorable, « proche de la nature »
- La différenciation par rapport à la maison traditionnelle
- Un rapport nouveau à l'écologie et à la santé

Les concurrents font un blocage sur l'apparence bois. Ils veulent une maison au look « maçon », aux façades crépies. Pour BH, tous les looks sont possibles selon les goûts du client et selon les contraintes urbanistiques.

Les avantages de la technologie 3D sont les suivantes:

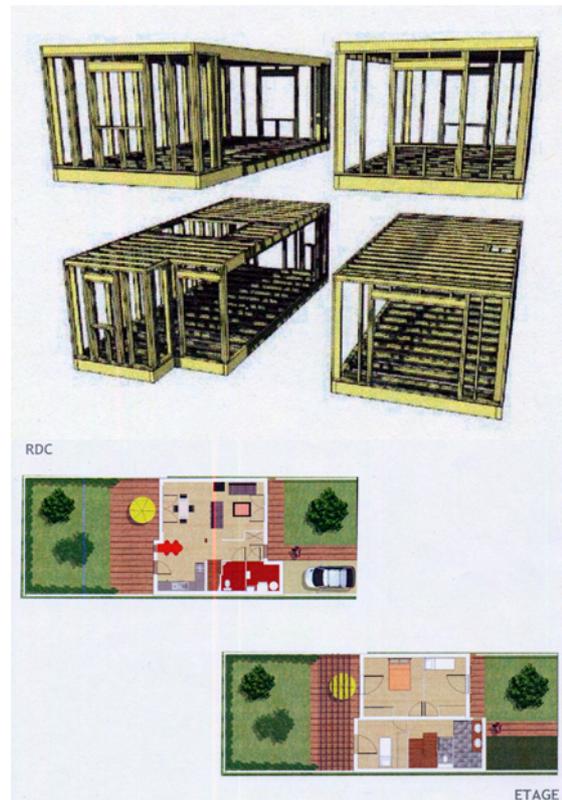
- Pas de contrainte météorologique (les modules sont montés à sec à l'usine)
- Maîtrise de la sécurité
- Maîtrise du contrôle qualité
- Rapidité d'exécution
- Respect de l'environnement
- Potentiel important d'économie d'énergie
- Second modèle « BBC »
- Qualité architecturale
- Peu de fondations



PROTOTYPE Maison MUSE

T4 84m²

4 modules / 4 camions



TYPLOGIES

BH a présenté deux maisons témoins fin 2008. Le catalogue des modules permettra :

- Des unités à RDC ou étage
- chambre et salle de bains
- séjour, cuisine et sanitaires
- garage et local technique.

Les dimensions des modules varieront entre :

- largeur de 3 à 4,5m
- longueur de 4 à 12m

La combinatoire permise par les catalogues modules / dimensions sera celle des projets faits par des architectes du maître d'ouvrage.

La maison BH nécessite un minimum d'accessibilité des sites :

- Gabarits des convois exceptionnels. La maison BH nécessite plusieurs camions quand le mobil' home n'en utilisait qu'un. (largeur du camion inférieure à 5,50m et hauteur du camion inférieure à 4,50m).

- Le poids n'est pas un problème (camion de 38tonnes et grue mobile)

BH monte soi-même et livre « clés en mains » une maison plus ou moins finie, plus ou moins équipée.

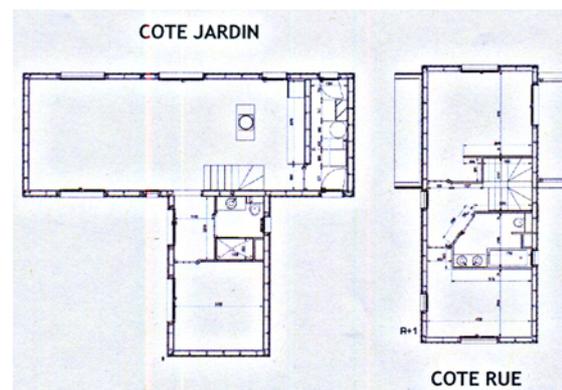
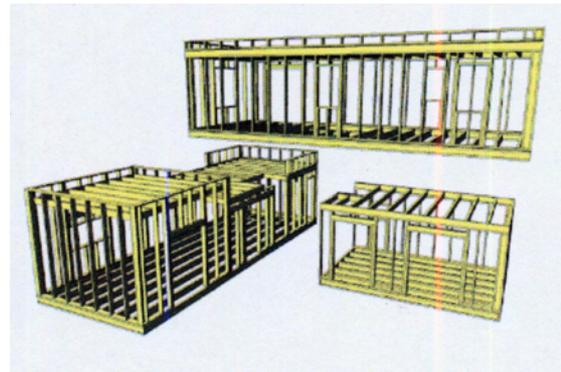
BH propose aussi :

- Une sous-traitance pour la viabilisation et les fondations
- Diverses finitions
- Peinture / enduit extérieur
- Option cuisine équipée intégrée

PROTOTYPE Maison PATIO

T4 105m²

3 modules / 3 camions



STRUCTURE ET OUTILS DE PRODUCTION

L'unité de production sera établie à LA CHAIZE-LE-VICOMTE (Vendée) sur un terrain de 120ha, dans la zone industrielle de La Folie.

Une centaine de salariés dans tous les corps d'état du second œuvre y travailleront alors qu'O'HARA emploie plus de 300 salariés et IRM 600 (son BET emploie 10 ingénieurs et techniciens).

BH compte produire dans un premier temps 300 logements pour la SNI et en projette 1000/an à partir de 2010. Pour mémoire, la capacité de production de O'HARA est à 4 000 unités / an.

Cet objectif est à la fois modeste et prudent :

- par rapport au secteur du mobil' home
- et au potentiel de la M.O.B. en France.

BH bénéficie :

- d'une maîtrise technique éprouvée dans la fabrication industrialisée de mobil-home avec ses filiales O'HARA et IRM
- d'un savoir-faire industriel développé sur le marché de la plaisance

Le principe de montage BH est similaire à celui d'O'HARA. Seuls la taille et surtout le poids des composants en sont différents. L'ensemble des moyens de manutention et l'emprise au sol impliquent une organisation plus lourde. Le principe reste des postes de préparation, une ligne d'assemblage de l'ossature et des postes pour le second œuvre.

- Le mobil' home O'HARA suit une logique de type marche en avant : les modules sont montés en ligne, selon une chronologie d'étapes de montage, jusqu'à la finalisation)
- La maison BH suit la chronologie habituelle des chantiers de travaux.

Les approvisionnements en matériaux et composants se font à proximité de l'usine.

URBANISME / ARCHITECTURE

Pour O'HARA, le mobil' home est réglementé par un texte européen. Sa surface est inférieure à 40m² et il doit rester mobile, même une fois calé (ce qui implique des roues sous le châssis)

Les mobil' home sont ainsi définis : « Les véhicules terrestres habitables qui sont

destinés à une occupation temporaire ou saisonnière à usage de loisir, qui conservent des moyens de mobilité leur permettant d'être déplacés par traction mais que le code de la route interdit de faire circuler. » (Décret n° 2007-18 du 5 janvier 2007 pris pour l'application de l'ordonnance n° 2005-1527 du 8 décembre 2005 relative au permis de construire et aux autorisations d'urbanisme).

Ils doivent s'implanter :

- En Parcs Résidentiels de Loisirs (PRL) généralement destinés à la location longue durée et qui parfois vendent des parcelles.
- Campings
- Villages de vacances classés en hébergement léger. En cas d'implantation sur terrains privés, ils sont soumis au cadre réglementaire habituel du Permis de Construire.

La réglementation n'obligeant pas au recours à l'architecte (- de 170m²), O'HARA n'a jamais fait appel à des concepteurs, designer ou architecte, sa compétence spécifique étant l'aménagement intérieur. L'aspect extérieur n'ayant pas fait l'objet d'enjeu de marketing, ce qui peut changer.

Pour BH, l'architecte, François PELEGRIN, a un rôle prépondérant dans la conception des modules et de leur assemblage en maisons. BENETEAU a déjà recours aux architectes navals dans le cadre de son activité « bateau ».

Un contrat formel lie l'industriel et le concepteur qui ont les mêmes objectifs de qualité architecturale au sens de flexibilité, évolutivité et de finitions techniques.

Un contrat protège :

- le concepteur qui conçoit les modules 3D et les modes d'assemblages pour définir les typologies et les variations des maisons,
- l'industriel qui contrôle les détails techniques, le kit et ses modes d'assemblages, le choix des bois de structure comme les produits industriels intégrés.

Les matériaux de vêture extérieure font l'objet d'une optimisation à géométrie variable entre le concepteur, l'industriel et le client SNI actuellement. Les enjeux de variabilité sont importants dans la mesure

La qualité fait l'objet de procédures :

- Poste de test eau / gaz / électricité
- Contrôle d'axe complet
- Poste de nettoyage
- Poste de finition
- Contrôle par prélèvements. Les défauts de fuite et d'aspect sont passés au crible.
- Contrôle SAV important
- Personnalisation à la demande du client après la vente.
- La remise en état se fait sur place. Tout est remplaçable

C'est la recherche de qualité qui différencie l'entreprise et la fait vivre.

La fabrication occupe deux ouvriers par poste. L'usine produit 5 à 12 mobil' home par jour.

Les ouvriers sont formés en 5 semaines pour une durée d'embauche de 6 mois en intérim. Chacun peut changer de tâche.

Pour BH, comme pour O'HARA

- Les modules tridimensionnels à ossature bois sont montés à l'horizontale puis assemblés à la verticale en atelier
- Ils sont transportés par camion
- Enfin les modules 3D sont assemblés sur site.

Les chaînes de montage sont les mêmes. Les seules différences sont liées aux gabarits routiers, les meubles ne sont pas fournis, les finitions intérieures sont laissées à l'initiative de l'accédant ou du bailleur (voir la rubrique CUSTOMISATION), de même pour l'électroménager.

BH assume le bois dans la conception de son habitat. C'est un matériau dont l'image symbolique a évolué depuis une dizaine d'années au nom de l'écologie. Le bois est devenu un argument de vente.

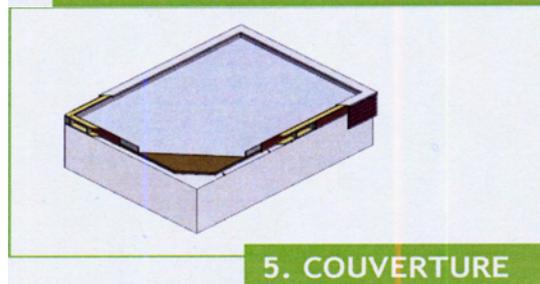
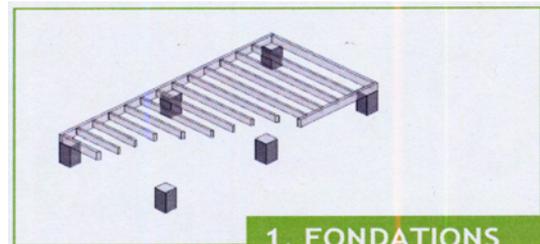
L'ossature bois n'implique cependant pas des façades en bois apparent et pourra s'adapter à la demande du client, autant en termes d'aspect que de surfaces, de dimensions et de combinatoire des modules.

En revanche, le caractère répétitif du système modulaire sera volontairement atténué. Le jeu permis par les assemblages de modules contribuera à la diversité typologique avec l'aide des concepteurs (François PELEGRIN architecte concepteur

du module et l'architecte local qui concevra le projet d'ensemble et déposera le Permis de Construire).

Le public en a une image négative :

- la modularité s'assimile à l'idée de standard, de « grand nombre » et d'impersonnalité.
- une maison solide et pérenne, c'est, symboliquement, 12 mois de chantier. 12 semaines de chantier (fabrication incluse) ne sont pas envisageables qualitativement par le public.



COUT DE PRODUCTION / PRIX DE VENTE

Le coût de production sortira entre 900 et 1 000 euros HT/m² habitable (soit moins de 105 000 euros HT, hors terrain).

Alors que les mobil' home O'HARA sont proposés à 600 euros HT/m². Soit, pour les loueurs 10 à 16 000 euros HT, hors livraison, hors raccordement (et pour les quelques particuliers 30 à 50 000 euros TTC, avec livraison, hors raccordement).

Mais il n'y a pas de concurrence entre BH et O'HARA.

STRUCTURE DE COMMERCIALISATION

Le réseau de distribution pour O'HARA:

- Etait d'abord intégré à O'HARA via son réseau DESTINEA
- Puis ce réseau a été libéralisé au profit de structures indépendantes de revendeurs agréés.

L'expérience O'HARA aura sans doute permis de conclure à l'abandon d'une structure de commercialisation propre. Pour BH, aucune structure n'est donc définie à ce jour selon la responsable Etudes et Communication.

BH entend vendre ses modules en nombre suffisant directement aux collectivités ou aux promoteurs privés ou publics, comme O'HARA l'a fait avec les propriétaires de campings.

Son carnet de commandes, hors le projet SNI, n'est pas encore ouvert.

On peut supposer que la collectivité ou le promoteur seront :

- ou bailleur
- ou intermédiaire de l'acquéreur ou de l'accédant

CUSTOMISATION ET ELEMENTS DE CONCLUSION

On l'a vu, les matrices dimensionnelles sont ouvertes, compte tenu des gabarits routiers (cotes comprises entre 3 et 4,5 m en largeur et entre 4 et 12m en longueur) comme déjà évoqué en rubrique « produits ». Les modules sont paramétrables en termes de distribution comme de dimensions.

Les matrices typologiques sont pour l'instant limitées (2 prototypes réalisés). Mais on comprend que les possibilités typologiques sont très ouvertes. Il suffit de lister les cibles potentielles envisagées par BH (de la maison individuelle à la résidence étudiante) et les possibilités combinatoires.

Les matrices régionales sont pour l'instant non élaborées, non testées, mais l'architecte « local » aura à cœur d'adapter les maisons aux PLU (notamment pour le volet paysager).

Outre les demandes individuelles en matière d'aspect (façade, revêtements muraux, revêtements de sols), dans la logique éco-citoyenne seront proposées des prestations de type :

- Récupération des eaux pluviales
- Production d'ECS par panneaux solaires
- Panneaux photovoltaïques
- Géothermie / aérothermie / puits canadiens, et autres chauffages

Avec la maison BH, BENETEAU rend ses produits adaptables, donc forcément flexibles, au gré des commandes et des environnements urbains ou paysagers, et rompt avec la logique de produit standardisé du mobil' home.

Alors que le système 3D semblait a priori peu flexible, voire rigide :

- La combinatoire permet de proposer une grande diversité d'assemblage des éléments 3D et des réponses différenciées
- Le parti pris du « grand nombre » que BH veut opérer amène à se positionner dans une logique de projet, et à dépasser la logique de produit. Les modules sont paramétrables projet par projet, tout en restant économiquement viables.



LSK

VOESTALPINE POLYNORM & SADEF
Société Anonyme d'Etirage à Froid

ARCELOR MITTAL
Concept STYLTECH : PROFIL DU FUTUR

49

La filière acier de l'automobile en quête de nouveaux marchés

LA FILIERE ACIER

SADEF et PROFIL DU FUTUR sont deux acteurs traditionnels de la construction acier qui tentent depuis de nombreuses années de percer le marché de l'habitat résidentiel et plus particulièrement celui de la maison individuelle. Chacun a développé son système constructif décliné selon les modalités du procédé bois Balloon Framed.

Si leur expérience est fondée essentiellement sur la production de bâtiments industriels, il n'en demeure pas moins que leurs savoir-faire respectifs présentent tous les arguments pour répondre aux exigences du résidentiel. Malgré les atouts indéniables de leurs systèmes constructifs, de leurs capacités de production et des opérations à forte valeur ajoutée réalisées en Europe et plus particulièrement en Europe de l'Est (logements d'urgence individuels et collectifs), les 2 grands industriels européens ne réussissent pas à s'imposer sur le marché du résidentiel en France.

50

Erreur stratégique ? Marché rétif à l'acier ? Ou bien tout simplement absence de partenariat commercial (promoteur) et infrastructurel (entrepreneurs) ?

Le trio -industriel, promoteur, concepteur-n'arrive pas à se constituer. En l'absence de partenariat avec un réseau d'entreprises de montage mais aussi de commerciaux, leurs contributions se limitent à quelques opérations pilotes disséminées aux quatre coins de l'Europe sans jamais réussir à amorcer la pompe quantitative nécessaire à une production industrielle.

Dans un tel contexte, PHENIX restera-t-il l'unique industriel de la maison individuelle en France, seul capable de résister à l'engouement national pour la filière bois, ou bien la filière acier réussira-t-elle à se structurer pour confirmer sa capacité industrielle ?

LE CONSORTIUM LSK

Réunissant les grands industriels de l'acier mais aussi les entrepreneurs, LSK tente de mettre en place les outils de conception mais aussi le réseau d'acteurs nécessaire pour développer des projets de grande envergure,

totallement inscrits dans une logique économique et répétitive, en cohérence avec les moyens de production des industriels du profilé mince.

Si ces grands groupes butent sur un point de blocage qui n'est pas seulement exogène mais aussi endogène (investissement limité, prix de vente élevé, ...), la mise en place du consortium LSK devrait voir évoluer à la fois le marché mais aussi l'organisation des acteurs de l'industrie acier et des promoteurs.

LSK a aussi développé à destination des architectes et BET un logiciel d'assistance à la conception de structures en profilés minces d'acier (système WiSH). Ce logiciel encore très rudimentaire à ce jour, permet de déterminer les sections, entraxes, positionnement des contreventements de maisons individuelles très basiques (matrice dimensionnelle limitée). Aux termes de l'étude structurelle (définition des dimensions de la maison, hauteur, positionnement des fenêtres, ...), le logiciel établit le bilan quantitatif des profilés nécessaires à la structure de la maison. Sa mise en ligne prochaine (mars 2009) et son expérimentation auprès des concepteurs devrait permettre d'accroître ses performances progressivement et donc la diversification typologique des maisons.

Cette réorganisation des professions de l'acier peut apporter, dans un avenir proche, des réponses concrètes et économiques à la demande de logement.

LSK se propose de répondre à des appels d'offre de grande envergure comme a pu en lancer récemment ICADE, mais les projets développés en partenariat avec des promoteurs demeurent secrets.

Les difficultés récurrentes rencontrées par les 'grands' profileurs de l'acier nés de l'industrie automobile apportent une preuve supplémentaire que le secteur automobile ne procède pas des mêmes modalités opératoires que le secteur du bâtiment malgré la tendance et le phantasme de penser le contraire. Un bâtiment ne peut se concevoir comme une voiture.

VOESTALPINE POLYNORM & SADEF

Le groupe VOESTALPINE POLYNORM s'est forgé une position prépondérante dans la transformation et dans la fabrication de caisses en blanc pour l'industrie automobile. L'entreprise est spécialisée dans la gestion de projet, la conception, l'ingénierie, le développement et la production de panneaux de carrosserie et de composants. Ils utilisent des aciers spéciaux, de l'aluminium, du plastique moulé par injection ou renforcé par des fibres ainsi que des matières hybrides, des polymères.

Avec environ 2000 employés et 5 centres de production et d'ingénierie, VOESTALPINE POLYNORM est un acteur de l'industrie de l'automobile qui couvre l'ensemble du territoire européen (centres de production et d'ingénierie en Allemagne, Pays Bas et Royaume Uni).

Son infrastructure industrielle et sa parfaite connaissance des modalités de production industrielles dans le secteur automobile l'ont amené à penser que sa stratégie industrielle éprouvée pouvait s'appliquer au secteur du bâtiment (industriels ou résidentiels).

En 1991, VOESTALPINE POLYNORM acquiert la société belge SADEF créée en 1947, industriel du profilé à froid en acier.

A partir de ses 35 lignes de profilage à froid sur ses nombreux sites de production en Europe, SADEF s'est spécialisé dans la création et le développement sur-mesure de profilés à froid en acier (ouvert ou tubulaire, en longueurs de fabrication ou comme composants prêtes à l'assemblage).

Son infrastructure de production, flexible, permet ainsi à SADEF d'être présent sur de nombreux secteurs d'activités allant de l'automobile, en passant par la carrosserie jusqu'au secteur du bâtiment.

Ouverts ou soudés, la production des profilés se décline en 2 catégories :

- sur mesure, mis au point selon les besoins client pour des applications spéciales de l'industrie,
- standardisés dits 'bâtiment' déclinés en gamme de formes et d'épaisseurs pour

toutes les applications du bâtiment industriel ou résidentiel.

Déclinant une activité bipolaire partagée entre le secteur automobile et celui du bâtiment, SADEF propose spécifiquement pour le bâtiment des profilés prêts à l'emploi. Le bâtiment industriel constitue évidemment son marché privilégié mais la demande croissante de logements et la nécessaire diversification de son activité l'ont progressivement poussé à s'intéresser, en tant qu'industriel, au résidentiel.

Cet intérêt affirmé pour le logement l'a amené sans grande difficulté technique et de production à ajuster son système constructif aux modalités de production du logement qu'il soit individuel ou collectif.

LE SYSTEME CONSTRUCTIF

La logique du profilé à froid

Les profilés à froid en acier sont utilisés dans les secteurs industriels les plus divers : rayonnages à palettes, rayonnages silo, constructions de véhicules industriels et remorques, cars et bus, cabines de sécurité pour tracteurs, poteaux de clôture.

Dans le domaine du bâtiment, les profilés à froid en acier trouvent leur utilisation dans la construction modulaire, les cloisons de séparation, les systèmes de coffrage à béton, les serres horticoles.

Les sections profilées à froid sont produites sur des lignes de profilage et sont livrées parachevées sur le chantier, prêtes à assembler. Ce système constructif s'est largement généralisé dans la réalisation des cloisons intérieures type PLACOSTIL.

SADEF propose un système constructif spécifique au logement, c'est-à-dire l'ossature complète en acier. Cela permet au constructeur de réaliser l'ossature de son bâtiment en profilés légers, fabriqués à partir de feuillards minces en aciers, sur la base de plusieurs systèmes à assemblages rapides brevetés pour planchers, murs et toitures. Ces systèmes légers sont rapides et faciles à monter, et s'adaptent à tout type de bâtiment (maisons individuelles, hôpitaux, bâtiments d'urgence,...).

Les nombreuses possibilités de productions des composants bâtiment en acier permettent de livrer en kit un système constructif prêt à monter sur le chantier. La légèreté des éléments et le mode d'assemblage ne nécessitent pas de grue. L'utilisation des systèmes de connexion intégrés facilite l'assemblage en limitant le nombre d'accessoires.

Grâce aux plans de montage détaillés, le bâtiment est monté très rapidement.

La légèreté des composants permet par ailleurs de construire sur des sites difficiles d'accès, et en cela répondre au marché diffus de la maison individuelle.

TROIS GAMMES DE PRODUITS BATIMENT

SADEF produit une large gamme de profilés à froid acier standard pour le bâtiment (Sigma, Sigma-Plus, CEE, CEE-Plus et Zed).

La gamme de profilés standard permet à SADEF de se positionner aussi bien sur le marché du 2D que du 3D. Ses composants standards peuvent être utilisés comme pannes de toiture, lisses de bardage ou ossatures de planchers. Dans la logique du meccano, la stricte utilisation des profilés standards s'impose en terme économique.

En résumé, la performance du système constructif s'appuie sur :

- Une simplicité d'assemblage : deux boulons sont suffisants pour assembler les composants standards, car les connexions sont totalement intégrées dans les sections tel un système meccano.
- La légèreté des profilés (la capacité portante ne dépend pas du poids des composants mais de la répartition de la matière).

Très clairement, la simplicité d'assemblage des profilés à froid, conjuguée à leur légèreté (manu portable) font de ce procédé constructif un mode performant en termes de : rapidité de mise en œuvre et fiabilité.

STYLE ET ARCHITECTURE

Les grandes potentialités du système constructif permettent toutes les formes et dimensions. Les trames structurelles n'ont pas de trames spécifiques et s'ajustent en fonction du projet, le principe d'isolation par l'extérieur ouvre le champ des finitions en

façade. Il y a donc possibilité d'adaptation totale à la conception architecturale.

Enfin, le concept permet le passage de la totalité des réseaux en non apparent. Toutes les gaines, intégrées dans la structure acier, sont posées avant le montage des cloisons, qui ne subissent ainsi aucune opération de percement pour le passage des fourreaux ou des gaines.

Les entrepreneurs sont ils le chaînon manquant?

Comme le reconnaissent les commerciaux SADEF mais aussi leurs partenaires, SADEF est confronté à une difficulté récurrente au niveau des entreprises de montage. Aujourd'hui, le secteur du bâtiment et spécifiquement la charpente ne privilégie pas de tels systèmes prêts à l'emploi soumis à avis technique. Les marges financières de ces entreprises se réalisent sur la transformation de la matière acier.

COUT DE PRODUCTION

Epineuse question que celle du coût de production en particulier pour un industriel qui trouve sa pertinence et sa rentabilité dans une production en volume.

Aujourd'hui, le système constructif est techniquement performant, mais les faibles quantités rendent la pertinence économique fragile au point de voir son coût être supérieur à tout autre mode constructif (béton, bois, ...).

LA CLIENTELE

SADEF n'assurant ni la commercialisation ni le montage de ses structures, sa clientèle est strictement professionnelle et spécialisée. L'idée de monter un partenariat avec constructeurs, investisseurs et/ou promoteurs demeure une hypothèse.

Les fabricants 'traditionnels' de charpente et les profileurs qu'ils soient belges ou français ont développé des systèmes "fermés" dont ils tentent de vendre les composants acier deux à trois fois le prix normal en invoquant des études de structures coûteuses (vis-à-vis de quantités insignifiantes)

Les offres et démarrages de productions en série de structures économiques (sur le mode WiSH développé par LSK) dans les mois qui viennent, feront peut-être évoluer l'attitude des profileurs.

ARCELOR MITTAL STYLTECH : PROFIL DU FUTUR

Premier producteur français de structures porteuses, PROFIL DU FUTUR bénéficie de son appartenance à ARCELOR MITTAL, numéro 1 mondial de l'acier.

Fort de 30 années d'expérience, dans plus de vingt pays, PROFIL DU FUTUR propose des solutions acier, adaptées à la demande et à la spécificité de chaque bâtiment, qu'il soit de type industriel ou résidentiel.

Les objectifs du système STYLTECH sont volontaristes et s'expriment par rapport aux techniques traditionnelles de construction:

- Augmenter les performances;
- Etendre le champ des possibilités sans affecter le coût de l'ouvrage, en permettant de nouvelles formes et en autorisant une grande liberté d'évolution;
- Maîtriser le déroulement du chantier, grâce à la CAO (Conception Assistée par Ordinateur), qui allie les avantages de la construction industrialisée à la flexibilité d'une étude technique et d'une logistique informatisées.

53

LE SYSTEME CONSTRUCTIF STYLTECH

Le concept est basé sur l'assemblage de profilés acier, larges de 12 à 14 cm selon la construction. Ces profilés assemblés par vis auto perceuses constituent les éléments rigides de l'ossature. Toutes les trames sont envisageables, le principe de construction s'adaptant à la conception architecturale.

Les outils informatiques (DAO-CAO) combinés aux outils de production permettent de produire sur-mesure les éléments de la construction, qui sont livrés sur le chantier sous forme de fardeaux repérés.

L'assemblage des profilés de chaque fardeau est réalisé à l'aide de vis auto perceuses, à plat, soit sur la dalle béton du chantier, soit sur une table de préfabrication. Le contreventement du mur est assuré par des feuillards disposés en croix de Saint André, ou par un bac acier de façade posé horizontalement sur le côté extérieur de l'ossature. L'acier utilisé dans la structure est protégé par un traitement de galvanisation en continu.

A partir des plans fournis par l'architecte, STYLTECH réalise une étude technique et étudie la trame la mieux adaptée aux dimensions choisies. Le bureau d'étude technique, intégré à l'unité de production, fournit les plans d'exécution qui serviront aux constructeurs et/ou monteurs.

En ce qui concerne les portes et fenêtres, le système structurel autorise toutes les formes et tailles d'ouvertures, le pas de la structure s'adaptant à l'emplacement souhaité des ouvertures. Au droit de chaque ouverture, les poteaux sont doublés pour reprendre les charges descendues sur le linteau. Les menuiseries, avec ou sans pré cadre, sont placées aux nus extérieurs en retrait ou aux nus intérieurs.

Le parement extérieur, assurant à la fois la finition extérieure et l'isolation peut être réalisé dans les matériaux les plus divers, en phase humide ou en phase sèche : finition enduit, clins PVC, bardage acier simple peau, panneaux sandwich acier, panneaux de pierres reconstituées, vêtue en pierre naturelle, mur brique traditionnelle, vêtue brique de parement. Pour servir de support à certains revêtements extérieurs, cette structure peut être revêtue d'un bac acier micro-nervuré, ou de panneau hydrofuge de type OSB 3, servant également de contreventement, d'isolation à l'eau et à l'air et de pare vapeur, et assurant en outre l'antiefraction de la construction. D'autres types de revêtements (briques, bardage bois, bardage métallique...) se posent sans ce support.

Sur la face intérieure de la structure acier, une ou plusieurs plaques de plâtre vissées avec ou sans profilé secondaire constituent un support traditionnel, en attente de tous types de finitions et de décorations.

Le passage des fluides est un atout de l'intégration et des finitions. Le concept permet le passage de la totalité des réseaux en non apparent. Toutes les gaines, intégrées dans la structure acier, sont posées avant le montage des cloisons, qui ne subissent ainsi aucune opération de percement.

Deux solutions techniques sont proposées :

- perforations à la commande de sections carrées ou rondes dans l'âme des profilés,
- utilisation de profilés secondaires fixés horizontalement sur l'ossature porteuse, ce qui laisse un vide de construction entre celle-ci et le revêtement intérieur.

Plancher

Dans tous les cas, l'ossature porteuse du plancher est constituée de solives faites de deux profilés placés dos à dos. Pour transmettre les efforts, ces solives sont positionnées au droit des poteaux situés aux étages inférieurs. La dimension des solives est calculée en fonction de la portée, du type de plancher, des charges et des surcharges éventuelles. Leur écartement, fonction de la solution adoptée, peut varier de 60 à 120 cm. Dans tous les cas, le système autorise des portées importantes allant jusqu'à 8 mètres.

Platelage plancher ou composite

La solution sèche présente l'avantage d'une mise en œuvre rapide. Le plancher est constitué d'un platelage supérieur assurant la répartition des charges sur les solives. Celui-ci peut être soit un platelage bois, soit un platelage composite - bac acier recouvert d'un isolant et de plaques de plâtre. En sous face, le plafond est constitué de plaques de plâtre.

Toitures

Plusieurs solutions techniques peuvent être mises en œuvre selon le choix de couverture: empannage sur murs de refend, couverture bac acier/panneaux sandwichs, complexes isolants sur toiture, couverture tuile, chevrons, ...

Les toitures terrasses sont également possibles (accessibles ou non accessibles).

STYLE et ARCHITECTURE

Tout comme SADEF, le procédé STYLTECH offre les conditions de conception architecturale optimales. Les réalisations démontrent la diversité des architectures possibles avec le procédé STYLTECH.

Dans un souci de marketing, STYLTECH a largement communiqué sur cette diversité. Il suffit de se remémorer l'opération de communication lancée en 1999 au parc de La Villette qui consistait à réaliser deux

maisons d'architectes en l'occurrence par les jeunes agences Beckman & N'tépé (maison bois) et Hamonic & Masson (maison acier).

LA CLIENTELE

Les architectes au début des années 2000 ont largement contribué à la médiatisation du procédé. Mais aujourd'hui, l'engouement pour le procédé s'est estompé et STYLTECH tente tant bien que mal de trouver des marchés cohérents avec son outil de production, à savoir des projets de maisons industrialisées en quantité suffisante pour être économiquement compétitif.

Les clients de STYLTECH sont surtout des concepteurs (architectes, BET). Mais les opérations restent de petites dimensions. STYLTECH ne réussit pas à pénétrer le marché du résidentiel et butte sur les mêmes problématiques que SADEF dans une moindre mesure, notamment le peu d'attrait d'un système constructif prêt à l'emploi par les entreprises de montage.

Cependant, il faut reconnaître que STYLTECH a réussi à mettre en place un réseau d'entreprises de montage certifiées. Celles-ci bénéficient d'une assistance technique et peuvent par conséquent s'appuyer sur STYLTECH pour former leur personnel au système constructif. Néanmoins, le principe de la certification des monteurs réduit le nombre d'entreprises en mesure de répondre à des appels d'offre ce qui a pour effet de réduire la concurrence.

Les opérations sont encore expérimentales. Dans le domaine social et avec les aides existantes pour l'accession à la propriété, STYLTECH a mis en place le procédé BATI STEEL. Le procédé existe depuis plus de vingt ans, et STYLTECH a réalisé plusieurs projets qui attestent de la fiabilité des constructions mais pas de leur capacité à se généraliser.

Si le bureau d'étude STYLTECH assurait sa mission d'étude auprès des concepteurs, mettait à disposition son réseau d'entreprises, le surcoût que représentait le procédé STYLTECH à l'ouverture des plis d'appel d'offre rendait caduque la solution acier.

CONCLUSIONS :

- **... Customisation**
- **... Logique d'acteurs**
- **... Qualité architecturale**

Customisation

Dans les années 80, les acquéreurs se sont endettés pour acheter une maison en sacrifiant d'autres types de consommation. Constituer un patrimoine était une volonté, un acte culturel et une sécurité pour les Français.

Aujourd'hui, la transmission patrimoniale ne serait plus aussi forte. Il ne s'agirait plus de tout sacrifier pour faire construire sa maison au détriment des loisirs, des vacances, de la consommation immédiate... La maison semble devenir un bien de consommation banalisé mais indispensable, ce qui aura des conséquences sur la nature même de l'habitat.

La crise pétrolière et l'augmentation du poste transport dans le budget familial amènent les futurs acquéreurs, en particulier les primo-accédants, à réfléchir à l'implantation de leur future maison.

Ils recherchent des terrains plus proches des transports en communs, des écoles et des services..., ce qui implique, compte tenu du coût du foncier, de petites surfaces, des aménagements intérieurs fonctionnels (rangements, etc.). Ces maisons doivent avoir de réelles performances énergétiques garantissant une réduction des factures de gaz, d'électricité ou de fioul. La maison en bande de par ses mitoyennetés qui réduit les déperditions de façades devient une typologie appréciée si elle maintient les valeurs de maison individuelle (verticalité, espaces en plus, intimité, évolutivité, accès autonomes...).

Nous sommes aujourd'hui à un moment charnière où le développement durable ne se limite plus à une position éthique déconnectée de la réalité économique des ménages ; construire durablement peut s'inscrire dans notre quotidien et dans l'habitat de chacun.

Les primo accédants (30-40ans, 2 enfants) ont été choisis pour notre enquête parce qu'ils constituent en majorité la population des candidats à l'accession (source AST) et qu'ils sont sensibles aux questions environnementales. Comme tels ils peuvent devenir un vecteur de la construction respectueuse de l'environnement. Nous l'avons déterminé en amont, les primo accédants se sont révélés au cœur des préoccupations des industriels concernés. Pour commencer, il est indispensable de situer la customisation dans le bâtiment.

Elle ne saurait être *le désir de différenciation* que véhicule l'habitat individuel. Faire construire une maison «exclusive», sur mesure, passe par la commande traditionnelle qui permet et impose simultanément : le choix d'un terrain, d'un architecte qui fait l'esquisse avec la famille, le choix d'une organisation de l'espace, de matériaux et de techniques, le dépôt d'un permis avec le risque de se trouver en contradiction avec le règlement standardisé dans un régionalisme réducteur, le choix d'entreprises avec le risque de l'unique chantier qui passe après les vrais clients (les constructeurs de maisons individuelles par exemple). On en connaît les risques au niveau des délais et des prix.

Par contre le besoin d'être « soi-même » émerge comme une nouvelle norme. Les individus tentent d'échapper à la massification comme aux modèles imposés et cherchent à affirmer leur singularité tout en continuant d'appartenir à des groupes dont les contours sont redessinés par la tendance générale. La customisation est donc tout à la fois, la norme et son interprétation individuelle.

Plusieurs niveaux de customisation sont proposés :

- « la customisation avec la participation du client pour la mise au point de sa maison »
- « la customisation en fin de production avec le mode de livraison de la maison »
- « la customisation par anticipation de l'évolution du logement (spatiale & technique) », qui est le propre des professionnels et qui sera analysée dans le chapitre « acteurs »

La « customisation de masse » dans le logement viserait à offrir aux (futurs) habitants des choix plus importants qu'aujourd'hui, pour agir sur la conception et l'aménagement de leur logement, mais aussi tout au long de son cycle de vie.

DEMANDES, SAVOIRS ET MOYENS FINANCIERS

En ce qui concerne la clientèle privée du logement, il semble qu'il y ait une relation très forte entre demande de customisation, moyens financiers et connaissances du bâtiment.

De nombreux équipements sont considérés comme superflus car ils sont à la fois trop chers et sont considérés à tort ou à raison comme consommateurs d'énergie. Le manque d'information fait le reste. Domotique et automatisation sont hors du champ de leur préoccupation. Ceci est justifié par le souci d'économie ou par le mode de vie.

La première question est celle des moyens pour informer et former les candidats à l'achat. La customisation est liée à un certain niveau de compétence, lui même lié aux moyens financiers en terme de définition de la qualité du projet.

TROIS LOGIQUES DE CUSTOMISATION

Les primo-accédants (corpus de notre étude) agissent donc en fonction de leurs connaissances et de leurs moyens financiers. Cette logique guide leur désir d'intervention en amont d'une construction ou d'un achat.

Trois niveaux de customisation correspondent à trois logiques d'investissement (temps et finances):

• **des choix techniques lourds, qui nécessitent des compétences :**

Les primo-accédants sont méfiants vis-à-vis des professionnels comme de l'offre des constructeurs car ils manquent de connaissances sur ces sujets. Les matériaux d'enveloppe, leurs performances et les équipements techniques lourds sont mal connus du grand public.

Les médias, les sites internet informent peu ou mal. Les centres d'information (ADEME, maison de l'architecture CAUE...) sont trop peu nombreux et ne forment pas les candidats à l'achat par des moyens adaptés : interactifs, gratuits et en phase avec les préoccupations. Surtout ils ne s'adaptent pas au niveau de compréhension technique des couples susceptibles d'acheter une maison individuelle ou un logement dans une opération de promotion.

Par contre, s'il s'agit d'un deuxième achat, ils ont retenu les leçons de leur première expérience. Il en est de même s'ils ont été associés dans des opérations pilotes en location, type BOURGES Habitat. Ils sont attentifs au confort obtenu.

• **des choix d'optimisation qui impliquent les charges :**

La customisation porte aussi sur les économies d'énergie. Les choix sont arbitrés par les modes de vie, conçus comme non modifiables. Ils sont évalués par le biais des charges. La baisse de celles-ci peut amener l'habitant à investir. Il demande clairement le mode d'emploi des équipements lors de la livraison du logement. Une formation à l'utilisation et à l'entretien de ces équipements lui paraît nécessaire de façon à en optimiser l'usage. Il compare avec ce qui lui a été fourni dans ses précédents logements. On peut penser qu'au deuxième achat, il aura une idée plus précise des choix possibles en ce qui concerne les équipements techniques lourds.

• **des choix de finitions : décorer, déplacer, changer, choisir...**

La décoration est clairement du ressort de la customisation après livraison du logement.

Ce sont les éléments que les habitants veulent choisir eux-mêmes et peuvent mettre en œuvre. Une proportion non négligeable d'achat de ces produits (peinture, sols...) sont disponibles dans des enseignes telles que Leroy-Merlin, Ikea...

Une idée prévaut dans la conception du logement, pour la population jeune, celle de la continuité cuisine-séjour et du plan libre cloisonnable à posteriori dans la partie « pièce à vivre ». Ceci implique la disparition des équipements techniques dans ces pièces pour laisser la place à un choix « mobilier ». Les dimensions doivent permettre l'installation de meubles standards dans le séjour comme dans la cuisine.

CONDITIONS DE LA CUSTOMISATION DE MASSE

Il faut se souvenir que la customisation est de deux ordres : à la conception et à la livraison du logement.

Une fois livré, les habitants entendent le logement comme adaptable à leurs modes de vie et leur mode de consommation.

L'habitant intervient dans la maison livrée dans l'état d'achèvement qui lui convient (choisi au moment de la conception) : notre étude démontre que c'est au niveau des finitions que l'habitant souhaite le plus intervenir mais simultanément, il demande à ce que des règles précises soient respectées :

- standard d'aménagement (pouvoir installer les meubles du commerce partout y compris dans la cuisine).
- logiques sociales que les enquêtes sociologiques mettent à jour : la nôtre a mis en évidence que l'habitant souhaite un espace libéré de toutes contraintes, un lieu dans lequel il pourra investir ses différences, ce que concepteurs et commerciaux doivent respecter.

Ainsi, concepteurs et constructeurs doivent répondre aux exigences suivantes :

- respecter les cotes standardisées des industriels du mobilier (cuisine, placards)
- supprimer les défauts de réalisation
- installer le « technique » en dehors des lieux de vie : le cellier technique se révèle indispensable, il peut remplacer le garage.
- prévoir des espaces « en plus » : sas d'entrée, terrasse « intime », garage...

Ainsi, les commerciaux doivent comprendre et proposer la customisation pour :

- décorer l'intérieur du logement
- choisir les accessoires liés aux espaces extérieurs attenants
- permettre le déplacement d'éléments comme les prises de courant
- assurer l'information des installations posées et leur entretien
- permettre de remplacer les équipements usés ou obsolètes : robinets...

Ainsi, les vecteurs d'informations existants devraient être promus et popularisés, et complétés par de nouveaux organes pour aider les habitants à customiser leurs logements comme :

- des plateformes en ligne sur Internet avec des conseils de professionnels neutres (ANIL, ADEME),
- des stands d'informations dans les foires-expositions avec organisation de conférences ou forums, indépendants des professionnels impliqués,
- des réunions de groupes d'acheteurs potentiels,
- un guichet unique, type maisons locales de l'habitat. dispensant informations, conseils, préconisations, assistance sur les équipements, leur utilisation, les subventions et les aides institutionnelles (Espaces Info Energie).

LE STANDARD MINIMAL attendu dans les logements par les habitants :

L'utilisateur a une image de la qualité architecturale et des critères de la qualité d'usage de l'habitat.

Un logement doit être lumineux, fonctionnel, offrant un sentiment d'intimité et de sécurité, une sensation d'espace, un confort thermique et acoustique conforme aux normes actuelles. Les fenêtres doivent être de grande taille avec des vitrages performants (double vitrage reconnu) du point de vue thermique et acoustique. Les occultations (volets roulants) participent de l'isolation thermique.

L'habitant est beaucoup plus exigeant pour les revêtements de sols que pour la peinture intérieure qu'il souhaite réaliser à sa guise et pour laquelle il se sent compétent.

Il préfère à la cuisine et aux placards aménagés, des espaces aménageables aux cotes standards des mobiliers IKEA ou autres qu'il choisira lui-même. Il ne souhaite pas payer ces aménagements qu'il peut se procurer à moindre frais et installer par lui-même. La cuisine est l'objet d'une personnalisation très forte alors que la salle de bains conçue et installée lui convient sans modification à condition qu'elle ne soit pas trop petite.

Il ne veut plus d'élément technique type chaudière ou ballon ECS dans les pièces à vivre. De la salle de bains au séjour en passant par la cuisine, l'habitant veut définir son propre mode de vie sans contraintes. Ceci implique un local technique qui intègre non seulement tous les équipements techniques mais aussi les appareils ménagers bruyants ou massifs.

Le linge est une préoccupation importante car il est considéré comme apportant de l'humidité. Il est exclu des pièces à vivre. Les machines et le séchage doivent rejoindre le cellier ou le garage comme le congélateur qui est trop massif dans la cuisine.

Les espaces extérieurs font partie du logement et font l'objet d'un investissement

personnalisé pour la clôture, le revêtement de sol ou le mobilier à condition que l'intimité de ces espaces ait été organisée. La taille n'est pas la préoccupation récurrente du jardin ou de la terrasse. Les activités y sont définies comme les repas, le repos, les jeux des enfants à l'abri du regard des voisins, au soleil et au calme. Un coin bricolage peut y être adjoint. La récupération de l'eau de pluie est appréciée dans la mesure où son utilisation est adaptable aux divers moyens d'arrosage, de l'arrosoir aux tuyaux.

Le logement est un lieu sécurisé, toute intrusion y est vécue comme hostile, l'habitant demande à ce que des équipements de filtrage soient installés avec des garanties à la construction : interphone, fenêtres, portes et serrures sécurisées.

Les demandes techniques des occupants sont relatives aux expériences qu'ils ont eues par le passé. Par exemple : Ayant expérimenté un plancher chauffant basse température, des radiateurs à robinets thermostatiques et un thermostat centralisé, les locataires feraient poser le même système s'ils accédaient à la propriété. De la même manière, les habitants ayant vécu dans un logement bien isolé sont exigeants à cet égard.

On voit clairement à cette description que l'habitant est un partenaire dans la construction et lors de l'aménagement du logement. A trop ou mal faire, le constructeur comme l'industriel produisent des logements qui correspondent mal aux attentes et à la volonté d'intervenir dans le logement.

Lorsqu'il s'agit d'arbitrer pour des raisons économiques entre des prestations intérieures et extérieures, le meilleur de la customisation reste à l'intérieur.

LES EQUIPEMENTS HQE

Les habitants du quartier Lamerville (Villa Urbaine Durable à Bourges) manquent d'informations sur le fonctionnement des équipements dits « écologiques », mais aussi sur leur « bon » usage et sur leur entretien.

Par exemple : les jardins d'hiver font l'objet d'un débat sur la façon correcte de l'aménager et de l'utiliser. Certains

habitants y ont installé un chauffage et l'ont isolé afin de pouvoir y prendre leurs repas. Les pergolas ne sont pas végétalisées comme cela était prévu, car aucun habitant ne sait qu'il faut le faire pour le confort d'été (isolation en saison chaude).

Les occupants se sentent un peu perdus vis-à-vis de ces équipements. Ils souhaitent plus de renseignements afin de « ne pas avoir besoin d'appeler l'OPAC à tout bout de champ » et être sûrs du bon usage des équipements.

Ils délèguent volontiers la pose et l'entretien lourd, mais au quotidien, ils souhaitent pouvoir être autonomes, sûrs d'eux-mêmes dans l'utilisation de ces équipements, et capables de détecter les problèmes. Ils souhaitent les utiliser au mieux également pour être sûr de faire le plus d'économies possibles.

CONCLUSIONS

La customisation est un système de choix qui limite les risques inhérents à l'acte de construire. Dans les études de cas, on a vu s'opposer deux systèmes: celui de l'industriel et celui du constructeur de maison individuelle.

Pour l'industriel, les besoins de l'habitant (utilisateur ultime de tout processus de construction) sont portés par un client (promoteur ou maître d'ouvrage) qui a un projet, un site et un concepteur-architecte, Pour le constructeur de maisons individuelles, les besoins du client sont standardisés et gérés par le système de commercialisation.

En fait on constate que deux logiques s'opposent: celle du projet et celle du produit.

CUSTOMISATION ET LOGIQUE DE PROJET

Le maître d'ouvrage ne demande pas à l'industriel de concevoir le projet, il le fait porter par un concepteur. La qualité du produit dépend des capacités de l'architecte à intégrer les contraintes de l'industriel dans le projet du maître d'ouvrage en interprétant les réglementations. Chaque opération reste un prototype même si la série de maisons varie sur un standard industriel, sans cesse renouvelé par ailleurs. L'industriel, pour produire ces variations de l'objet fini, doit industriellement restreindre son choix d'éléments et avoir en interne un bureau d'études techniques et de méthode très performant, capable de dialoguer avec le concepteur. Ce dialogue est fructueux dans l'équipe PELEGRIN-BENETEAU où les rôles et les responsabilités sont clairement établis, il l'est moins dans l'équipe GIMONET-JACOB où l'architecte est amené à se substituer au BET interne de l'industriel pour palier des aléas sans cesse renouvelés. En s'associant à AST, JACOB passe dans la logique du produit.

Dans la logique de projet, la customisation est une méthode de communication et de rationalisation qui rend cohérents les choix faits entre professionnels. Ces professionnels servent un même client qui est porteur des demandes de l'habitant et qui garantira le long terme des équipements installés (décennale).

CUSTOMISATION ET LOGIQUE DE PRODUIT

Le constructeur de maison individuelle passe commande à l'industriel d'un produit qu'il définit en fonction de la réglementation (technique et urbanistique), de ses enquêtes de marché et de son anticipation du marché.

Il décline ses produits par segments de marché suivant :

- des variantes dimensionnelles : nombre de m²
- des variantes typologiques : organisation de l'espace sur 1 ou 2 niveaux
- des variantes régionales : capacité d'adaptation à tous les PLU

Il établira des stéréotypes parmi lesquels les futur acheteurs, même dans le diffus où le désir de différenciation est le plus fort, devront choisir.

Dans la logique de produit, la customisation est une logique de l'accessoire qui porte sur le décor (choix des matériaux) et sur la valeur symbolique (auvent d'entrée, porche, œil de bœuf...)

L'industriel n'est pas convié à la définition de ces éléments qui constituent l'image de marque du promoteur. Il fournira les éléments demandés.

LA CUSTOMISATION, UN POINT DE VUE

Dns les deux cas, les intervenants dans l'acte de bâtir ont laissé de côté la finalité de leur action : construire pour des habitants, utilisateur des logements. La participation à la conception est limitée.

Un des objectifs de la customisation pourrait être de retrouver cet objectif par :

- un programme fin spécifique au site. Issu d'une véritable concertation, il devrait être fourni par le promoteur public ou privé explicitant des objectifs sociaux clairs appuyés sur des études sociologiques et non des études de marché,
- la mise au point d'outils informatiques communs avec pour objectif le projet du marché (et non des variantes économiques).
- des études précédant le chantier définissant l'exécution, les détails comme la méthodologie de montage des éléments et composants industriels.
- un chantier rapide et optimisé au niveau délais et prix de revient.

Logique d'acteurs

A partir des interviews des acteurs rencontrés industriels, architectes et promoteurs.

INDUSTRIALISATION ET MARCHES

L'appel d'offres, une logique de projet

Dans la procédure classique, les entreprises sont consultées pour un projet particulier et les travaux sont confiés à l'une d'entre elles. Il peut y avoir plusieurs entreprises si les travaux sont décomposés en lots. Architecte et entrepreneur n'ont pas de lien permanent. L'unité de production est le chantier qui est toujours renouvelé et éphémère, il est soumis aux intempéries et aléas divers.

Sur certains lots les candidats sont rares. Sur le lot charpente bois, par exemple, on trouve peu d'entreprises prêtes à poser un système prédéterminé par un architecte et un industriel. Sur le chantier, la mise en œuvre traditionnelle pose un problème de rendement, la productivité est insuffisante créant des problèmes sur les délais (voire de TS).

Les industriels du métal rencontrent les mêmes difficultés. Lorsqu'un produit industriel est trop défini, l'entreprise de pose est difficile à trouver. La marge du poseur est insuffisante et il doit développer une compétence pour chaque produit. Tous les systèmes de composants « enveloppe » posent ce type de difficulté.

Pour trouver des gisements d'économie, indique Christian GIMONET, il faut que les partenaires puissent travailler ensemble, c'est-à-dire établir des relations de partenariat à travers des procédures qui évitent le jeu des opérateurs à contre emploi, fréquent à diverses phases d'une opération.

Cette constatation se complique du jeu des acteurs qui se méfient les uns des autres et ne cherchent qu'à optimiser leurs marges sans égard pour le projet, ou son utilisateur.

La deuxième constatation porte sur l'absence de valorisation des savoirs accumulés sur le chantier. Les notices de

pose sont mal respectées et il n'y a pas de mise en commun des connaissances, à la manière des carnets de détails standards aux USA. Ceux-ci sont connus de tous les acteurs : de la conception au contrôle, en passant par l'exécution.

De fait chaque produit industriel amène une technique spécifique que seules certaines entreprises savent poser. Les DTU et autres certifications cadrent des mises en œuvre sans constituer un socle commun de savoirs et de compétences.

Le problème du chantier est celui de l'encadrement des tâches et du contrôle. L'improvisation permanente est négative vis-à-vis :

- de la productivité (refaire est courant),
- de la qualité qui n'est plus perçue comme un objectif prioritaire (la marge prime sur la réflexion technique)
- du contrôle qui est reporté sur les autres acteurs (bureaux de contrôle ou maitres d'œuvre).

Il n'est pas certain que toutes ces questions seront résolues par la mise en œuvre en usine de composants hautement performants si l'industrialisation n'est pas synonyme de synergie des acteurs au stade du projet, c'est-à-dire en amont de l'action.

Le contrat cadre, une logique de produit

La mise en concurrence entre systèmes constructifs peut se faire au niveau des contrats cadre qui garantissent la rentabilité de la chaîne de production.

La procédure de contrats annuels visant à la fabrication de composants plus ou moins complets (2D ou 3D, enveloppe ou produits finis) permet la mise au point en amont de la fabrication. La conception reste en amont du concours et les partenaires sont indissociables pour la mise au point de séries spécifiques à chaque client.

L'industriel propose des produits qu'il conçoit et fabrique en fonction de ce qu'il sait et de ce qu'il a anticipé du marché. Il attache une importance majeure à la fonction commerciale. La qualité et son

contrôle constitue la réputation de sa marque.

Si les composants sont en 2D, l'appel d'offres de systèmes ne peut se faire que sur la structure/enveloppe/partitions du logement. Il reste l'adaptation et la viabilisation du terrain, le montage et le second œuvre. On retrouve la logique classique du projet qui impose des intervenants qui prennent le relais en amont et en aval de la mise en œuvre de l'enveloppe.

On trouve un avantage certain à réaliser le second œuvre alors que le clos couvert est réalisé. On peut aussi opter pour des procédures de pose standardisées à partir de réseaux pré-intégrés en usine dans les parois (panneaux de planchers, toitures, murs ou cloisons). Ceci implique des équipes en interne chez l'un des partenaires (industriel ou maître d'ouvrage) ou des entreprises correspondantes locales.

Si l'industriel peut garantir la qualité et les performances de l'enveloppe, il n'en est pas de même des autres interventions. En ce qui concerne les économies d'énergies, on améliorera globalement les performances d'isolation mais l'impact des systèmes de renouvellement de l'air sera plus aléatoire.

La logique de produit s'applique mais elle remet en cause la répartition des lots visant une situation en trois macro-lots :

- structure-enveloppe-partitions
- lots techniques
- viabilisation

Les acteurs classiques : maîtres d'ouvrage et équipe de maîtrise d'œuvre auront comme interlocuteurs des industriels et des entreprises. L'intervention des industriels sur le chantier peut améliorer la mise au point des interfaces et une nouvelle attitude vis à vis des notices de montage.

L'architecte appelé par l'industriel en phase conception. Il est le garant de la flexibilité du système industriel. Avec le BET industriel, il optimise la qualité du produit et apporte sa valeur ajoutée par son originalité. L'industriel garantira le contrôle de la qualité.

L'équipe de maîtrise d'œuvre peut être celle du concepteur industriel comme celle choisie par le client, maître

d'ouvrage. Elle garantit l'articulation des trois types d'interventions qui doivent être programmées. On pourrait imaginer de nouvelles méthodologies sur le chantier.

L'expérience JACOB n'a pas été menée à son terme pour des raisons économiques. Racheté par AST, promoteur, l'organisation n'est définie que pour la production de maison individuelle dans le cadre des procédures éprouvées par AST. Les opérations de logements en collectifs ou de maisons groupées devront résoudre les questions d'organisation en amont et en aval de la phase industrielle. L'intégration dans une même entité juridique du promoteur, de l'industriel et du constructeur, amplifie le risque financier sans garantir un prix de vente plus intéressant.

Si le système est en 3D, le composant arrive tout équipé, il reste les fondations et les réseaux qui n'ont rien à voir avec l'industrialisation.

Le contrat cadre est un réel atout pour l'industriel comme pour le client maître d'ouvrage de l'opération.

Il permet au promoteur public ou privé de choisir le produit à partir de standards définis par l'industriel. Il peut exiger un prototype qui sera adapté à ses objectifs et à ceux de sa clientèle. Il peut définir les variations qui permettront de s'adapter aux terrains et aux règlements locaux.

Il peut définir des méthodologies de contrôle qualité avec l'industriel.

Pour le mobil' home O'HARA, BENETEAU a trois types de contrôle, au fur et à mesure du montage par les chefs d'équipe et les contrôleurs (par sondage et souvent des femmes), à un poste de vérifications techniques (étanchéité air + eau + gaz) et à la sortie de l'usine après nettoyage avant mise en place sur le camion. A l'arrivée une réception sur site est faite avec le client.

Si on peut penser que BENETEAU a la pratique de BET compétents et de systèmes de contrôle qualité performants, il n'est pas sûr que les industriels qui viennent du monde du bâtiment aient pris conscience de l'importance de ces deux objectifs dans l'organisation. Les BET

doivent couvrir non seulement les méthodes de fabrication mais aussi les mises au point de techniques.

Les systèmes 3D posent le problème de la répétitivité et de son image. BENETEAU est conscient de cette problématique. Le contrat cadre passé avec la caisse des dépôts sera un test. La qualité de l'unité standard a été testée par un prototype mis au point en concertation industriel-architecte. L'adaptation aux divers sites n'est pas expérimentée. Couleurs, matériaux et diversité des types ne sont pas définitifs.

Il sera intéressant d'analyser les procédures qui seront mises en place : permis de construire, viabilisation-fondations et finitions extérieures...

L'intégration d'acteurs locaux remettra elle en cause la définition précise des produits mis au point ?

INDUSTRIELS et CONCEPTEURS

Les relations des industriels avec les concepteurs ne peuvent passer que par les ingénieurs des BET industriels et sur la base de contrats qui respectent les apports de chacun. A part BENETEAU aucune des équipes rencontrées n'avaient établi de contrat définissant l'apport de chacun et les modes de rémunération, et de royalties liées au succès de la série mise au point. Quel acteur dynamique voudrait d'un pareil modèle économique ?

Ceci étant, si cette fracture entre industriels et architectes se révèle très caricaturale et réductrice, elle procède plus du déni de complémentarité des compétences que d'une incompatibilité des approches de conception. Le partenariat JACOB-GIMONET en est l'exemple ; JACOB a su tirer profit des compétences techniques développées en menant des opérations avec Christian GIMONET. Il a su développer de nouveaux produits et perfectionner les systèmes techniques.

De la même manière, PHENIX développe des projets spécifiques en partenariat avec des architectes de renom qui médiatisent sa production : Plan marketing et communiqués de presse constituent les corollaires de ces

opérations. Entre plan de communication et réelle volonté de construire des projets à partir des prototypes, la collaboration industriel-architecte démontre toute sa pertinence et son intérêt.

Dans le secteur du mobilier, les industriels ont compris que s'ils voulaient s'attacher les meilleurs designers, il fallait non seulement rétribuer le travail fait mais aussi la notoriété et la création qui constituent la partie risque du concepteur. Ceci n'a pas été compris ni par JACOB, ni par PHENIX qui ont des attitudes ambiguës vis-à-vis de la création. Le risque industriel les cantonne dans des positions de repli (clientèle captive, stéréotypes régionalistes, constructeurs de maisons individuelles). La logique de produit prime en ignorant la qualité architecturale et les problèmes d'adaptation aux sites.

L'attitude suédoise est plus subtile et permet de suivre les attentes sociales de plus près. Le personnel des BET en interne est nombreux et diversifié. Ingénieurs, designers et architectes se côtoient et participent d'un même projet industriel : mise au point de nouveaux produits et adaptation des modèles standards à la demande des clients.

En permanence, des « looks » diversifiés sont définis suivant des segments de marché potentiels, ainsi des maisons contemporaines et des vêtements bois sont affichées sur les couvertures de catalogue. Nous avons retrouvé cette attitude dans le groupe BENETEAU.

Cette attitude industrielle est une démonstration permanente de la flexibilité de leurs systèmes techniques. Dans le cas de WILLA NORDIC, les commerciaux sont architectes : Le client recherche sur Internet ou la publicité, puis contacte un architecte du réseau qui fait une esquisse avec lui, la transmet au BET qui la chiffre et fait le permis de construire. L'architecte est payé par l'industriel quel que soit la suite donnée par le client, ce coût s'inscrit dans les frais généraux ou dans le prix payé par le client si la vente se conclut. Ainsi, l'industriel a un représentant local qui connaît le produit et sa flexibilité mais aussi peut se

déplacer sur le terrain et jauger les difficultés spécifiques du terrain ou de la réglementation.

Le client est au centre du système mis en place par les industriels suédois rencontrés. La même qualité pour tous quel que soit le prix de la maison, la différence se fait sur la surface et la customisation. Le réseau est constitué de professionnels et non de commerciaux. L'image de marque est fondamentale, elle se joue sur le service comme sur la qualité esthétique et technique. Le mode de vie est un puissant vecteur de recherche pour ces industriels : le modèle social nordique se lit dans les maisons.

L'HABITANT ET SES REPRESENTANTS

A part PHENIX, l'expérience industrielle française renaît, elle concerne essentiellement le bois, le métal ne trouve pas sa place. La mise au point est difficile et le secteur du bâtiment a ses lourdeurs qui transparaissent au niveau des promoteurs qu'ils soient publics ou privés. JACOB a tenté de développer une logique de projet et a constitué des partenariats avec divers architectes et divers types de promoteurs. Sa connaissance du marché des charpentes industrielles a induit la fabrication de composants industrialisés bois 2D.

La flexibilité est la caractéristique principale de ce type de système. C'est celui qui est développé par les suédois. Leur système peut répondre à n'importe quel projet.

JACOB a fait l'expérience qu'économiquement, il se situait dans une logique de prototypes permanents, chaque projet devait être mis au point individuellement. Avec 400 maisons par an en une dizaine de projets et un BET en interne trop léger, les mises au point et les erreurs se sont accumulées et les résultats financiers n'étaient pas suffisants. Il n'a pas su fidéliser architectes et promoteurs, soit à cause des appels d'offres pour le public, soit de part la structure du marché avec le privé. Pour être rentable il visait 1000 maisons par an. Pour pouvoir construire une nouvelle chaîne de production, il a vendu la majeure partie de son entreprise à un

partenaire constructeur de maisons individuelles AST. Avec 60% du capital, le promoteur va diriger la conception comme il l'a toujours fait, à travers des enquêtes de marché et les retours de ses commerciaux.

JACOB s'inscrit ainsi dans la logique de produit. Il aura pour tâche d'optimiser le prix de revient par rapport aux économies d'énergie, clé du succès commercial. Habitants et qualités architecturales seront des objectifs secondaires.

Le trio promoteur-concepteur-industriel, indispensable pour obtenir des logements de qualité, fonctionne difficilement en France. Logique de partenariat et appel d'offres sont incompatibles.

Les termes qui permettraient d'améliorer l'habitat produit industriellement et de mettre en place une production économique sont :

- La quantité : elle est indispensable à la mise en place d'un outil de production industrielle. En ce qui concerne l'habitat, 1000 unités par an semblent un minimum
- La flexibilité : elle guide le concepteur et induit un mode de production qui permet le renouvellement permanent en fonction de la demande sociale. Elle permet l'adaptation aux progrès techniques (économies d'énergies et matériels et matériaux nouveaux). Elle permet au promoteur de trouver des terrains bien situés mais souvent affectés de contraintes. Elle permet de répondre au souci de densité du politique.
- Les outils de communication : les logiciels informatiques doivent être communs entre les acteurs tout en intégrant la logique de chacun : concepteur (dessins qui passent par le volume et l'espace, permettent les assemblages, descriptifs qui inventorient des composants complets), industriels (débits, quantités, main d'œuvre et prix de revient), promoteur (dessins client et configurateurs, prix de vente).
- Les procédures : elles doivent permettre le partenariat pour la mise au point des produits et leur adaptation dans des logiques de projets.
- Les relations contractuelles : Destinés à sécuriser les acteurs, les contrats doivent établir la confiance réciproque en

définissant les risques de chacun, les rôles (tâches) et les droits (partage des avantages).

- La satisfaction de l'utilisateur doit subordonner l'organisation du travail pour que chaque action prenne du sens, c'est le cœur de la notion de projet. La notion de produit ne devrait plus recouvrir que le minimum exigé : standard de qualité, d'exécution et de contrôle.
- L'architecture, enjeu pourtant déterminant, met en évidence l'incapacité des acteurs à articuler logique de projet et logique de produit. Cette articulation n'est autre que la conception architecturale nécessaire à l'élaboration d'un projet d'habitat industrialisé.

Depuis une dizaine d'années, la maison individuelle est redevenue un champ prospectif pour les architectes, ce qui explique le regain d'intérêt pour cette forme d'habitat. Cependant, il est bien difficile dans un marché très contrôlé par les constructeurs d'en modifier les modalités de production et de faire accepter par ceux-ci la nécessaire collaboration avec des architectes. Considérant ces derniers comme une élite dont les préoccupations ne correspondent pas à celles de leur clientèle, les constructeurs tentent de préserver leur autonomie de conception au risque de tendances démagogique et corporatiste.

Outre la construction de la maison, il est important de garder à l'esprit que les constructeurs assurent toutes les démarches administratives (permis de construire, ...) mais aussi le montage du dossier de financement. Les constructeurs ont ainsi développé en partenariat avec les banques une stratégie commerciale reposant en grande partie sur la notion de clef en main qui garantit au client un projet performant et abouti sur tous les plans : technique, administratif, juridique, mais aussi et surtout financier.

LOGIQUE DES METIERS, LOGIQUE DU PRODUIT FINI

Aujourd'hui, le marché du travail dans le bâtiment est confronté à une raréfaction et un appauvrissement de compétence et de qualification ; la main d'œuvre se révèle peu qualifiée et peu encadrée. Soumise par ailleurs à une logique de rentabilité, l'objectif premier de l'entreprise consiste à dégager des marges financières maximales, parfois au détriment de la qualité de l'opération.

Le pilote de chantier, sollicité par les comptes rendus financiers, délaisse le chantier et son management.

Une maîtrise, formée en IUT, existe pourtant. Mais elle « zappe » d'opération en opération.

L'industrialisation constitue une réponse dans la mesure où l'automatisation des tâches sur les chaînes de production se développe à la manière suédoise ne laissant à l'ouvrier que les tâches minutieuses nécessitant un savoir faire et un contrôle. Par ailleurs, une compétence polyvalente intègre entre l'intervention de la main et de l'ordinateur.

Dans la mesure où changer la conception technique du composant est coûteuse, on constate que la logique suédoise consiste à maintenir une constante de qualité quelle que soit la gamme. Seule la taille et les accessoires font le prix de la maison.

Qualité architecturale

OFFRE HOMOGENE-QUALITE BASIQUE

Force est de constater la très forte homogénéité de l'offre sur le marché de la maison individuelle en pavillon, quels que soient les protagonistes, industriels ou constructeurs.

La modification de la loi sur l'Architecture en 1977 et l'absence d'organisation des architectes pour s'investir dans le domaine de la maison individuelle, ont participé à cet appauvrissement de l'offre. Progressivement la maison individuelle est devenue le marché exclusif des constructeurs qui ont asséché et uniformisé l'offre.

En outre, les réglementations urbaines locales ont également participé à cette uniformisation et à l'homogénéisation de la production de maisons individuelles laissant peu de place à l'innovation architecturale sous couvert d'images régionalistes stéréotypées et souvent obsolètes au regard des modes de construction contemporains.

Pour les instances gouvernementales, le déficit en logements conjugué à un contexte de crise, implique une réponse quantitative, économique et réactive, ce qui justifie le soutien aux acteurs économiques impliqués dans le secteur. La situation engage une stratégie industrielle, soutenue par le Ministère du Logement et de la Ville, qui fait perdurer une politique de modèles de maisons individuelles dont la stratégie industrielle est constante depuis la guerre. On peut aussi rappeler les constructions bois importées des Etats-Unis pour répondre à la situation d'urgence, c'est-à-dire des constructions très industrialisées non pérennes et sans performances qualitatives.

Cette stratégie s'inscrit dans une vision à court terme qui, pour être efficace et réactive suppose d'écarter certains enjeux qualitatifs, architecturaux et urbains. L'homogénéité de l'offre n'est pas récente mais la politique actuelle risque de la renforcer dans la mesure où elle ne

stimule pas le potentiel d'innovation et de qualité des acteurs de la construction par un contexte de règles urbaines plus exigeantes. Les collectivités locales, responsables des PLU et les grands organismes constructeurs devraient être interpellés pour répondre au cahier des charges du Grenelle de l'environnement qui pointe la cohérence (logement-mobilité) des mesures d'économie d'énergie.

Les cas d'études et l'analyse du potentiel que constitue la customisation, démontrent que la diversification de l'offre et l'innovation architecturale (technologique, morphologique et typologique) constituent des enjeux de "première nécessité" pour que la cohérence (habitat-territoire) se développe.

Ainsi, nous avons constaté que la réflexion sur les évolutions des primo-accédants constitue un enjeu d'évolution de la demande en termes d'espace, d'usage et de relations aux technologies innovantes. Actuellement, La filière maison individuelle et son marketing continue de véhiculer des images démodées en ignorant le fait que les primo-accédants, (couples trentenaires avec 2 enfants), ont des diplômes, voyagent en Europe et s'ouvrent à de nouveaux modes d'habiter. Le niveau culturel de la clientèle change et cette donnée n'est pas reconnue. PHENIX et AST en font leur image de marque alors que BENETEAU colle à l'évolution en cours mais rencontre des difficultés avec la SNI.

Les écoles de commerce et les commerciaux sur le terrain continuent de diffuser des images de la clientèle qui est obsolète. L'industrie du meuble n'a bougé en France qu'avec l'arrivée d'IKEA (qualité technique et design). Faudra t'il que des producteurs européens apportent leurs compétences pour que la maison individuelle change? Les exemples suédois que nous avons analysés avec l'équipe danoise (WILLA NORDIC) et la publicité (annexes 04) démontrent que l'importation de maisons en kit se profile

posant des questions sur le prix du transport en termes de cout mais aussi de CO².

Si les relations entre partenaires ne se renouvellent pas en France, les espoirs de voir apparaître une industrie créative basée sur des collaborations fructueuses comme celles de BENETEAU/PELEGRIN PHENIX/FERRIER ou JACOB/GIMONET, lancées par les programmes du PUCA risquent de ne demeurer que des cas exceptionnels.

UN SECTEUR TRES CONCURRENTIEL Industrialisation de l'enveloppe et de la structure.

Les études de cas ont démontré que le « primo accédant » constituait la cible commerciale de la maison individuelle en diffus. Sa capacité d'emprunt conditionne donc l'offre. Des prix de vente bas tendent à uniformiser et à standardiser les produits immobiliers, tant du point de vue de leur technicité que de leur typologie.

70

L'uniformité (reproduction d'un modèle de pensée) s'applique ainsi tout au long de la chaîne de production : commercialisation/conception/production. Son objectif est l'optimisation des prix de revient à chaque phase pour maintenir les marges des intervenants. L'innovation est rejetée comme prise de risque et surcout.

Nous avons constaté que les industriels du métal, malgré une offre très diversifiée et très compétitive, se développaient peu. A travers des transferts de technologie depuis l'automobile, SADEF comme STYLTECH, font de réels efforts, vers les architectes en particulier, mais ne réussissent pas à convaincre le marché. Le lobbying de la filière béton a imposé le parpaing comme le matériau incontournable sur le marché de la maison individuelle, bridant toute solution alternative. PHENIX associe une structure métal à une paroi en béton « rassurante » pour le client. On constate que les performances thermiques visées remettent ce matériau en cause sans que cette information ne soit livrée au public. Ainsi JACOB-AST vendra ses futures maisons en bois sur le thème « des

maisons comme les autres » : des maisons de maçon. Ce fut explicité pendant la conférence de presse en réponse aux questions des journalistes.

Les industriels de la maison individuelle, qu'il s'agisse de la filière bois ou métal présents (peu nombreux) sur le marché procèdent tous des mêmes principes de rationalisation. Les structures et les enveloppes sont faites en usine suivant un processus industriel en intégrant les composants tels que menuiseries, bardages ou couverture. L'objectif est celui de garantir un produit clos couvert étanche à l'eau et l'air. Les interfaces entre les matériaux ou les composants sont plus ou moins bien étudiés et performants. Les garanties et les labellisations sont en place mais n'intègrent pas les attentes et fourreaux pour la pose des accessoires en option comme les panneaux solaires ou autres éléments.

Le second œuvre résiste à toute industrialisation de composants qui résoudraient la question des interfaces alors qu'il utilise des produits manufacturés issus de l'industrie depuis longtemps. Les interfaces entre les lots qui correspondent à des métiers et à des compétences restent mal abordées qu'il s'agisse de constructions industrialisées ou non. La situation du second œuvre tendrait à valoriser les composants 3D déplaçant le chantier à l'usine. L'essentiel de la stratégie de formation de la main d'œuvre pour O'HARA est celle de la flexibilité : être capable de passer d'un poste à un autre ce qui peut générer de l'innovation si la créativité en interne est valorisée.

L'industrialisation sélective laisse un champ de customisation pour les utilisateurs, en particulier dans le prêt à finir qui est une option récurrente sur le marché de l'accession. La stratégie adoptée par PHENIX laisse les commerciaux gérer l'adaptation des plans aux demandes des clients dans la mesure où PHENIX sous traite le second œuvre à des entreprises partenaires labélisées. Une modification d'emplacement de cloison ne changera rien à la part que

PHENIX contrôle. Le plaquiste est un tâcheron qui s'adaptera, son intervention ne constitue ni une plus value ni une marge économique potentielle.

Même les industriels de maisons 3D industrialisent le procédé de montage à partir des multiples produits disponibles sur le marché à partir d'une sélection négociée avec les fabricants. Les autres appréhendent le second œuvre de façon très traditionnelle.

Une timide approche de modules 3D pour les pièces humides (salles de bains ou douches) ou locaux très techniques (locaux techniques, celliers équipés) est en gestation sans que nous n'ayons vu de concrétisations à la façon danoise.

PERFORMANCES DE L'ENVELOPPE ET DESIGN

Les réglementations thermiques et les données environnementales, impliquent une réévaluation des modalités de production du bâtiment dans son ensemble. L'enjeu étant de construire des bâtiments thermiquement performants et donc peu énergivores, les solutions constructives doivent inévitablement être réajustées pour répondre au nouveau contexte afin de déterminer les nouveaux standards constructifs.

Aujourd'hui, les constructeurs de maisons individuelles mettent sur le marché des produits performants, labellisés HPE/THPE, BBC Effinergie, en attendant les maisons Eco-habitat de toutes sortes. Cette évolution a été très rapide parce que les constructeurs de maisons individuelles comptent sur l'effet 'marketing' pour relancer la vente qui a baissé fin 2008 et début 2009.

Par ailleurs les clients veulent comprendre le fonctionnement des équipements pour faire optimiser leurs factures d'énergie : chauffage et ECS en particulier.

On constate cependant, que les constructeurs sont peu sensibles à l'innovation, craignant des surcoûts et les réactions de leur marché traditionnel. Ils

interrogent concepteurs et architectes qui proposent des solutions qui sont souvent performantes et originales. Mais ils finissent par adapter maladroitement leurs vieux schémas et leurs modèles stéréotypés. Les BET en interne ne profitent pas de l'apport extérieur car les modes de production ne sont pas réévalués dans leur ensemble. Les images du logement et de la maison ne sont pas questionnées dans une logique de procédés cohérents : aspect-forme et technique performante. Le parement de la maison bois est enduit comme dans la maison maçonnée, la toiture est en tuile ou en ardoise suivant un régionaliste entretenu par les PLU.

Le mono mur qu'il soit terre cuite ou en pierre ponce a rencontré un certain succès auprès des constructeurs traditionnels de maisons individuelles car la technique de pose s'apparente à celle du parpaing. Leurs prix de revient sont ceux du haut de gamme car ils ne remettent pas en question l'organisation de leur production.

Aucun constructeur ne s'inscrit dans le développement de complexes : Isolation par l'extérieur+vêtture+menuiseries. Ces technologies de façade - qui ne font plus forcément le distinguo entre mur et toiture - apparaissent trop expérimentales et non standard dans les conditions de production de maison individuelle sérielle. Avec PHENIX en 2002, l'architecte Jacques FERRIER proposait déjà des panneaux sandwich bois ou métal fixés sur la structure PHENIX. Ces panneaux permettraient de proposer des enveloppes thermiquement très performantes en renouvelant l'image et le style de la maison individuelle. Ils ont été mis en œuvre sur les prototypes mais n'ont pas été retenus pour la gamme courante, le comité de direction considérant cette technologie trop novatrice, trop chère et donc trop risquée.

On peut faire l'hypothèse que le renouvellement des images de l'habitat repose sur cette association : performances de l'enveloppe et nouveaux matériaux. L'élaboration de stratégies techniques et esthétiques s'écartera du « bricolage » autour de solutions existantes.

Le partenariat industriels-concepteurs, (architectes, BET thermiciens / structure, spécialistes des dispositifs d'enveloppe/isolation, vêtiture et menuiseries) permettrait de mettre au point des composants performants et cohérents. Nos partenaires européens paraissent plus en avance que nous en termes de définition de produits de ce type.

CONCEPTION ARCHITECTURALE DANS UN PROCESS INDUSTRIEL ou comment réconcilier la logique de projet et la logique de produit ?

La construction, une logique de projet :
Classiquement, chaque projet est conçu par un architecte en fonction du programme et du terrain spécifiques que son client a sélectionné (le plus souvent un promoteur). La production ne précède pas mais elle suit la commande, elle s'effectue étape après étape, sans certitude de continuité. Le processus est éclaté mais permet d'intégrer progressivement les contraintes (et choix) de matériaux, de mise en œuvre et de design. Chaque bâtiment est un prototype.

L'industrie, une logique de produit :
L'industriel fabrique selon un processus continu et intégré dont il maîtrise la totalité. Il produit en usine, sur des chaînes de production avec une main d'œuvre spécialisée mais non qualifiée (au sens de maîtrise d'un métier). Il maîtrise le mode de production, la qualité, les délais et les prix à la sortie de l'usine. Il a vocation à être compétitif. La stabilité de l'unité de production facilite les études de détails du produit, de process de fabrication, l'organisation des tâches et le contrôle.

Les études de cas ont mis à jour la grande difficulté à concilier « architecture et process industriel », c'est-à-dire à associer logique de projet et logique de produit. Les interlocuteurs industriels que nous avons rencontrés ne mettent pas l'accent sur la conception architecturale qui paraît plus exclusive qu'inclusive.

L'architecte est apparenté au styliste. Le concepteur ne saurait être le partenaire capable de fiabiliser la cohérence globale

produit-projet : la conception technique et esthétique n'entre pas dans le mode de industriel. La difficulté récurrente des industriels à collaborer avec les architectes, se traduit par des maisons certes économiques mais ayant peu de potentiels pour répondre aux enjeux architectural, technique et urbain.

Pourtant PHENIX fait régulièrement appel à des architectes de talents pour valoriser la marque. Les projets, réalisés à ces occasions sont à forte valeur ajoutée et permettent à PHENIX de bénéficier de la réflexion théorique et des connaissances techniques, architecturales & urbaines des créateurs (CHEMETOV ou FERRIER). Ces architectes procèdent plus du concept-car que de l'objet de série. PHENIX crée ainsi, à travers ce type de partenariat, une cellule de recherche et développe des solutions qui serviront aux projets à venir mais de façon fragmentée. La « Maison du Bon Sens » comme la « Concept House » ont fait l'objet de prototypes convaincants. Elles ont servi à former le BET interne à l'entreprise industrielle de façon intuitive sans souci de faire comprendre la cohérence des projets. Une infime partie des innovations, des process ou même des propositions verra le jour dans la gamme standard. La « Maison du Bon Sens » reprend des propositions de la « Concept house » ce qui milite pour une démonstration cohérence d'un architecte à l'autre : par exemple, la continuité de d'enveloppe isolante ou l'espace intérieur ouvert dans les pièces de vie (séjour-cuisine). Pourtant, la gamme du même nom, actuellement en cours de commercialisation a été revue et corrigée par le BET interne qui n'intègre que des éléments partiels, morcelés sans jamais intégrer la cohérence de la pensée sur la maison individuelle.

La direction de PHENIX fait de ces opérations plus des événements médiatiques que de la valorisation d'expérience. Les commerciaux ne sont ni incités ni formés pour développer un intérêt pour les prototypes réalisés. Le site de PHENIX s'est enrichi d'un configurateur sur internet pour la nouvelle gamme mais il n'est pas conçu à

l'échelle des enjeux d'un habitat « durable » enrichi par la customisation.

QUALITE ARCHITECTURALE

Poser la question de la qualité architecturale dans un contexte de production industrialisée, revient à s'interroger sur les critères de son évaluation :

- Qualités techniques (performances thermiques de l'enveloppe, EnR, niveau de finition,...)
- Adaptabilité du produit sériel aux contextes spécifiques (climatique, local)
- Déclinaison et flexibilité
- Modes d'habiter et évolutivité (typologie)
- Coût et délais de réalisation
- Matrice d'accessoires
- En conclusion, cohérence d'ensemble du produit : process industriel / technique / esthétique dans un contexte urbain durable.

QUALITES TECHNIQUES

De toute évidence, les maisons industrielles se distinguent par des qualités techniques généralement supérieures à la production traditionnelle ordinaire : la technicité de la structure et de l'enveloppe sont maîtrisées et tendent à se conformer à des exigences thermiques performantes au niveau des études en cours.

La solution bois est privilégiée pour la simplicité de la mise en œuvre en usine : chaîne de fabrication des panneaux horizontale avec pose des menuiseries et puis finition des vêtements à la verticale pour les systèmes secs, sur le chantier pour les enduits. Le jeu des fixations sur chantier est en grande partie résolu et le montage est rapidement réalisé, souvent par des équipes agréées par l'industriel ou en interne.

A l'exception des modules 3D où les prestations sont réalisées en atelier, les industriels des composants 2D ne se préoccupent ni du montage, ni du second œuvre qui restent sur le chantier confrontés aux aléas, aux intempéries et à la disparition des compétences des entreprises locales. L'idée de composants 3D pour les pièces humides traverse la réflexion industrielle au niveau des

concepteurs ; Christian GIMONET comme François PELEGRIN l'ont évoqué.

En conclusion, l'industrialisation devrait se développer en ce qui concerne la structure et l'enveloppe avec une qualité technique qui peut évoluer vers des performances plus exigeantes. En ce qui concerne le second œuvre, les habitants ont raison de chercher des économies dans les maisons prêtes à finir. Les maisons « prêtes à finir » leur laisseront la possibilité de s'investir et d'obtenir la qualité qu'ils souhaitent. A eux de développer une expertise technique pour clarifier leurs exigences.

DECLINAISON ET FLEXIBILITE

L'industriel tente de proposer un produit adaptable à tous les contextes géographiques (topographies, climats, contraintes urbaines), ce qui correspond à l'un des critères qualitatifs le plus décisif de la logique sérielle.

Techniquement, les produits proposés sur le marché distinguent ouvrages d'infrastructure et de superstructure. Cette distinction a pour objectif de répondre à la plus grande diversité de terrains et de contextes topographiques.

Si les conditions climatiques constituent des variables objectives maîtrisables, l'obtention d'un permis de construire s'avère aléatoire.

Confronté à la fois aux instances locales (politiques locales variables souvent peu objectives) mais aussi aux instances d'Etat (ABF, DDE) l'obtention d'un permis de construire continue de se révéler une étape décisive qui amène les acteurs à situer les maisons en particulier dans l'« invisible » du pastiche.

Entre résistance idéologique et pauvreté des produits sériels, les promoteurs sont peu enclins à une stratégie architecturale contemporaine. Mettre en cohérence une maison avec les spécificités territoriales sans imiter l'architecture locale qui fut conçue dans des conditions de production bien différentes, relève du défi. Seules les opérations groupées font appel à un architecte pour résoudre cette question dans une logique de projet. Les pays du nord sont très en avance et l'habitat y est plus varié, plus innovant et plus en cohérence avec les sites.

MODES D'HABITER

La customisation est au cœur de la réflexion sur les finitions intérieures du logement et sur la nature de l'espace de vie familiale (séjour-cuisine). Trois consensus se dégagent :

- la partition doit pouvoir être modifiée au gré de l'évolution de la famille. On doit pouvoir ajouter une pièce, un bureau ou un studio par exemple.
- Les équipements techniques doivent être regroupés dans un même local, brut de finitions mais incluant tout, sans perturber l'ambiance des pièces à vivre.
- L'espace doit donner l'impression de liberté, le plan libre est enfin plébiscité.

Seul BENETEAU a compris les enjeux de la qualité intérieure tout en la surdéterminant du fait de son expérience du mobil'home allant jusqu'à proposer la cuisine équipée....

PHENIX est ambigu dans la mesure où la « Maison du Bon Sens » propose une pièce technique (cellier technique) et le décroissement séjour/cuisine sans l'intégrer dans sa logique industrielle.

L'évolution de la taille de la famille et l'évolution de ses besoins ont incité les constructeurs à proposer des espaces non définis à faible coût : serre, studio à aménager, ... Cependant le surcoût que représentent ces « espaces + » pourtant économiques, ne s'impose pas au moment de la construction pour des raisons économiques mais sont latents à terme. La notion d'évolutivité (addition ou surélévation) est devenue un critère de qualité.

COÛTS ET DELAIS DE REALISATION

Les industriels réussissent à optimiser le coût de production par l'industrialisation des composants mais il est difficile de l'évaluer. Cette économie n'apparaît pas dans le prix de vente, elle constitue la marge de l'industriel qui vient s'ajouter à celles des autres intervenants.

Se libérant des contraintes des conditions climatiques, l'optimisation des coûts devraient apparaître sur les délais de chantier (les aléas de chantier sont réduits aux adaptations circonstancielles).

Coûts et délais de réalisation devrait constituer les atouts majeurs d'une production industrialisée, hors ce n'est pas démontré. Le prix de vente des maisons hors terrain ne baisse pas avec l'industrialisation du clos-couvert.

MATRICE D'ACCESSOIRES

De la même manière que l'industrie automobile qui a fondé son offre sur la partition base-option, les industriels de la maison individuelle ont élaboré des options qui soutiennent leur stratégie commerciale et économique.

A l'entrée de gamme est associée le nombre réduit, voire l'absence d'options. Si les options ont été souvent décoratives, elles s'orientent de plus en plus vers l'utilitaire : cellules photovoltaïques, panneaux solaires, pompe à chaleur, récupération d'eau de pluie, toitures végétalisées... Hors les commerciaux ont peu de compétences techniques. Comment assureront-ils l'assistance technique à l'élaboration d'un système bioclimatique pertinent au regard du contexte spécifique de chaque maison ? Comment concevoir avec ou sans système technique cohérent et performant ?

Par ailleurs, ces options n'entrent pas dans la logique de l'industriel, ils sont ajoutés avec percements et adaptation à l'enveloppe et à la structure. Dans l'opération de GIMONET/JACOB pour Bourges Habitat, tous les sinistres viennent de ces éléments ajoutés avec le second œuvre.

**DEVENIR DE LA MAISON INDIVIDUELLE
Du diffus aux opérations groupées en
bande, ou l'art de construire sur un
terrain de 250m².**

Nous avons constaté une évolution presque généralisée de l'attitude des constructeurs de maison individuelle. Ils s'orientent vers des modes constructifs visant des performances thermiques ambitieuses. Ce changement est bien sûr le résultat conjoncturel de la modification des réglementations, mais elle est surtout l'expression d'une évolution des comportements des acquéreurs qui exigent des performances énergétiques et des réductions de charges. Le positionnement marketing « économie d'énergie » s'impose dans un marché très concurrentiel.

Ce constat apporte la preuve que construire durablement peut s'inscrire dans le quotidien et l'habitat de chacun.

Mais traiter des problématiques inhérentes de la maison individuelle sans aborder la question centrale de l'étalement urbain serait ignorer la réalité urbaine des zones pavillonnaires. Dans son rapport sur l'état du mal logement en France, La Fondation Abbé Pierre insiste sur la misère des rapports sociaux de ces zones où la famille est loin de tout et où seule la voiture permet de se rendre « en ville » pour les courses, le PMU du dimanche, rencontrer les copains d'école... pour une vie sociale normale. Le rapport fait aussi état des heures passées dans les transports pour aller de son domicile à son lieu de travail. L'urbanisation du territoire ne peut s'étendre au rythme d'un département tous les 10 ans, la question de l'étalement urbain est décisive et elle renvoie aux typologies de l'habitat qui sont construites.

Il est urgent d'envisager et d'inventer des alternatives à l'archétype au pavillon individuel installé sur une parcelle de 600 à 800 m² toujours plus loin des centres villes et toujours plus consommateur d'espace rural.

Au cœur de ce phénomène, typologies et morphologies doivent évoluer vers plus de densité, dans la proximité avec les centralités urbaines, les transports en communs, les services...

La question de l'industrialisation de l'habitat individuel ne peut s'inscrire de façon aussi polémique que ne le développe Christina CONRAD (annexe n°03).

La question de la flexibilité et de la customisation ainsi que l'histoire de l'habitat moderne nous a fait entrevoir quelques pistes.

Il faut rappeler que le « lotissement » est un mode d'urbanisation avant d'être un ensemble de pavillons dans une zone à densité très basse. La cité jardin comme la typologie des row-houses anglo-saxonne ont démontrées que la répétition, ou la définition d'un standard, n'étaient pas nécessairement un défaut. Ces deux exemples ont évolués en même temps que la demande sociale à travers une customisation en continu dans le temps.

On peut donc penser qu'un habitat sériel a sa place dans la ville et qu'il peut être industrialisé. Dans l'état actuel des modes de production du bâtiment dans son ensemble, l'industrialisation d'objets mais aussi de composants (assemblages) apporterait des performances et des qualités de plus en plus difficiles à obtenir en traditionnel.

On peut aussi faire l'hypothèse que la qualité de la forme urbaine, en particulier sa densité, permet d'accueillir des modes de constructions diversifiés à condition que les systèmes constructifs, qu'ils soient traditionnels ou industriels, soient compatibles avec la mitoyenneté en terme de techniques et de droit.

Le système constructif de la maison PHENIX est incompatible avec cette notion, la constitution du mur lui même ne permet pas accoler deux maisons. A l'aune des économies d'énergie, le système technique sera modifié, la mitoyenneté rentrera t'elle à cette occasion dans la logique économique et commerciale de PHENIX ?

Le système 3D de BENETEAU est certainement moins flexible que les

systèmes 2D en général que nous avons observé en Suède particulièrement, pourtant il se prête bien à une composition par répétition (avec ou non des symétries). Il correspond à une logique de produit permettant de s'intégrer dans une logique de projet.

Pour être complet, il devra prévoir :

- des maisons d'angles (retournement des rues)
- des systèmes de raccordement pour répondre aux déformations géométriques (garages).
- La multiplication des solutions de vêture propre aux systèmes à ossature diversifiera les images.

Les fondations et les vides sanitaire (ou cave) permettront de répondre aux aléas topographiques. On constate à cette occasion que l'architecte d'opération est indispensable non seulement pour le permis de construire mais aussi pour veiller au respect du contexte et pour les adaptations.

Les systèmes 2D par composants industrialisés ont démontré en Suède leur flexibilité et leur capacité d'intégration dans la logique de projet.

Il reste à établir des standards de construction (la France n'a la tradition de « l'ossature »), à explorer le design potentiel et à multiplier les industriels pour offrir un panel de solutions suffisant. Les questions posées sont plus des problèmes d'organisation et de relation entre les acteurs que de modes d'industrialisation qui existent et peuvent croître.

Le développement de systèmes de façades viendra sans doute de la réhabilitation. Les méthodes de construction serviront de test à la variation nécessaire des images, des usages et des matériaux. Une réflexion théorique « du mur à la façade » permettrait sans doute de réfléchir sur le devenir des enveloppes. Par ce terme on distingue « la peau », du bâtiment.

On peut penser que les façades épaisses ou à multiples épaisseurs répondront mieux aux divers objectifs des intervenants en terme de logement.

Il n'en reste pas moins que les modes d'assemblages urbains (façon de lotir)

favorisent la diversité tout autant que la composition ou le design des éléments (unité d'habitation) eux même.

La nécessaire évolution urbaine ne peut se faire sans un rapprochement des compétences et des points de vue (pouvoirs institutionnelles, urbanistes, architectes, promoteurs, industriels, ...).

Il s'agit de conjuguer les approches, les démarches pour promouvoir une architecture en cohérence avec le territoire dans lequel elle s'inscrit, qui réponde aux nouveaux modes d'habiter et par là qui brise l'uniformité et les pastiches régionalistes de l'offre.

Dans l'histoire de la ville et de l'architecture, dans notre histoire, les périodes de crise constituent des opportunités pour penser l'avenir et préparer le devenir de la ville. Notre réflexion sur la customisation, l'industrialisation et la qualité architecturale s'inscrit dans une réflexion sur ce devenir à partir des études de cas.

Sinon...

14 | metro-jeudi 19 mars 2009

immobilier
+ d'infos :
Trouvez votre appartement parmi plus de 400 000 annonces immobilières
annonces.annonces.metrofrance.com

De Suède, les maisons aussi arrivent en kit

Le constructeur Next House propose des habitations écologiques à moins de 100 000 euros

398 m²

C'est la superficie maximale des maisons que propose le fabricant suédois Next House. La plus petite des habitations disponibles sur le catalogue du constructeur est de 24 m². Elle est prévue pour être vite "dépendance".

montage, le constructeur promet ainsi un espace de vie "clés en main". Cuisine et salle de bains arrivent toutes équipées.

Habitations peu énergivores
"Il ne reste plus qu'à mettre ses meubles et à s'installer", se

réjouit le patron de Next House, dont les créations figureraient comme "l'une des découvertes" du dernier Migjorn, le marché mondial de l'immobilier organisé la semaine passée à Cannes.

"C'est une des pistes à suivre dans la crise actuelle, indiquent sur place l'organisateur du congrès. De plus en plus, les acheteurs vont regarder l'économie et vers des habitations peu énergivores". Alors, certes, il faut d'abord trouver un terrain pour pouvoir bénéficier de l'offre. Mais cette faible consommation d'énergie, c'est ce que proposent, en tout cas sur le papier, les fameuses maisons suédoises.

"Elles répondent aux normes environnementales de notre pays, parmi les plus strictes. Nous utilisons du bois robuste et des baies à triple vitrage", note Thomas Mårtensson.

Reste la question du design. Comment obtenir une maison de créateur, que promet Next House, à ce prix-là ? "Il ne s'agit pas de modèles uniques, mais de formats standardisés, de 15 m² à près de 398 m², choisis sur catalogue et créés en série", répond le fondateur de la marque. Sûr qu'à ce prix-là, l'acheteur ne peut pas espérer disposer d'une maison à l'architecture inédite. Mais, les propriétaires les plus avides d'exclusivité pourront toujours customiser leur bien.

MARIE BRACCINI
+ Plus d'infos sur le site
www.nexthouse.se

BIBLIOGRAPHIE industrialisation

- ABRAM Joseph, dir. MONNIER Gérard, L'architecture moderne en France, tome 2 "Du chaos à la croissance 1940-1966", Editions Picard, chap. 4 "Le logement de masse", p. 94-142
- ARCHIERI Jean-François et LEVASSEUR Jean-Pierre, Prouvé, cours du CNAM 1957-1970. Edition Mardaga 1990
- CHEMILLIER Pierre, dir. BUTTENWIESER Isabelle ; CHEVET Hélène, Panorama des techniques du bâtiment. 1947-1997. Paris : CSTB / PCA, 1997.- 335 p., ill., bibliogr. ; ISBN 2-86891-272-9
- DUFAUX Frédéric, FOURCAUX Annie (dir.), Le monde des grands ensembles. France, Allemagne, Pologne, Russie, République tchèque, Bulgarie, Algérie, Corée du Sud, Iran, Italie, Afrique du Sud. Editions Créaphis, 2004, 263 p.
- DUFAUX Frédéric, FOURCAUX Annie, SKOULESKY Rémi, Faire l'histoire des grands ensembles. Centre d'histoire sociale, Université Paris I, ENS édition, 2003.
- TZONIS Alexander , LEFAIVRE Liane , FOL Jac , "Jacques FERRIER architecte, Stratégie du disponible", éditions passage piéton, paris, 06.2000
- LUCAN Jacques et SEYLER Odile, Fernand POUILLON architecte : Pantin, Montrouge, Boulogne-Billancourt, Meudon-la-Forêt. Ed. Pavillon de l'Arsenal; Picard, avril 2003. Ouvrage collectif, catalogue de l'exposition créée par le Pavillon de l'Arsenal. ISBN : 2-907513-79-6 & ISBN : 2-7084-0691-4
- LUCAN Jacques, Architecture en France (1940-2000). Editions Le Moniteur 2001.
- MONNIER Gérard et KLEIN Richard, Les années ZUP. Architectures de la croissance (1960-1973). Éditions Picard, 2002, 302 p.
- VAYSSIERE Bruno, Reconstruction-Déconstruction. Le hard french ou l'architecture française des Trente Glorieuses. Editions Picard, Paris, 1988.

ARTICLES

- " Le Grand ensemble, histoire et devenir ", Dossier de la revue Urbanisme, n°322, janv.-fév. 2002, pp. 35-88 [éditorial par PAQUOT Thierry]
- CHEMILLIER Pierre "L'épopée de l'industrialisation du bâtiment après la guerre 1939-1945", Comité d'histoire du Ministère de l'Équipement, des Transports, de l'Aménagement du territoire, du Tourisme et de la Mer, Conférence du 14 juin 2002.
- GAUTHIEZ Bernard (dir.), Espace urbain, vocabulaire et morphologie Editions du patrimoine, coll. "Vocabulaire", 2003, p. 86.
- LACOSTE Yves, Un problème complexe et débattu : les grand ensembles Bulletin de l'association des géographes français, n°318-319, 1963.

- LEGOULLON Gwenaëlle, "Regard sur la politique du logement dans la France des années 1950-1960". In Le logement et l'habitat comme objet de recherche, Actes de la Journée d'étude Jeunes chercheurs 20 mai 2005.
- MENGIN Christine, " La solution des grands ensembles ", Revue d'histoire n°64, oct-déc 1999, p.105-111.
- ROTIVAL Maurice
" Les grands ensembles " L'Architecture d'aujourd'hui, vol.1, n°6, juin 1935, p.57.
- SPINETTA Adrien
"Les grand ensembles pensés pour l'homme" L'Architecture d'aujourd'hui, 46, février-mars 1953.
- VIEILLARD-BARON Hervé, Sur l'origine des grands ensembles, dans DUFAUX Frédéric, FOURCAUX Annie (dir.), Le monde des grands ensembles. France, Allemagne, Pologne, Russie, République Tchèque, Bulgarie, Algérie, Corée du Sud, Iran, Italie, Afrique du Sud : 2004, p. 46.
- Cristina CONRAD, architecte et présidente de l'Ordre des Architectes d'IDF 2005/2007 site Internet, Archicool, 5 mars 2009

BIBLIOGRAPHIE Etudes de cas

- Archilog : Base de données du CNRS sur les Archives du logement. Elle contient un inventaire des dossiers des principaux grands ensembles construits en France.
- Construire la ville. L'urbanisme en Seine-et-Marne au XXe siècle, Archives départementales Archives départementales de Seine-et-Marne, coll. "Mémoire et Documents", 2007.
- Des ensembles assez grands. Mémoire et projets en Essonne Cahiers de la Maison de Banlieue et de l'Architecture, n°11, mai 2005.
- FROMENTIN Frédérique et PALLIER Evelyne, Grands ensembles urbains en Bretagne Éditions Apogée, Rennes, 1997, 112 p.
- TOMAS François, BLANC Jean-Noël, BONILLA Mario, Les grands ensembles, une histoire qui continue... Publication de l'Université de Saint-Étienne, 2003, 259p.

BIBLIOGRAPHIE Customisation

- ALLEN B. et A., Modes d'habiter, spatialisation des relations sociales et enjeux identitaires dans des quartiers d'habitat social, CSTB, Paris, 2004.
- BOURDIEU P., La Distinction, Editions de Minuit, Paris, 1979.
- BREVIGLIERI M. et CONEIN B., Tenir ensemble et vivre avec. Explorations sociologiques de l'inclination à cohabiter, EHESS, Paris, 2003.
- CHAMPY F., Sociologie de l'Architecture, La Découverte, Paris, 2001.

- CLEMENT C. et BONVALET C., Les espaces de vie des familles recomposées, INED, Paris, 2004.
- DESROSIERES A., THEVENOT L., Les Catégories Socioprofessionnelles, La Découverte, Paris, 2002.
- FILIPPI B., Cycles de vie, comportements résidentiels et structures urbaines en Ile de France, ATHEMA, Paris, 2004
- HAUMONT A., Habitat et vie urbaine, un programme de recherche sur le changement, PUCA, Paris, 2006.
- LEGER J-M., Derniers domiciles connus. Enquêtes sur les nouveaux logements 1970-1990, Créaphis, Paris, 1990.
- LEVY Jacques (dir.), Echelles de l'habiter, SCALAB, Tours, 2004.
- LEFEVRE H., La Production de l'espace, Anthropos, Paris,
- RAYMOND H., Paroles d'habitants, une méthode d'analyse, L'Harmattan, Paris, 2001.
- INSEE France, Portrait social (www.insee.fr)

CUSTOMISATION

79

- ABIDI A., Customisation versus personnalisation sur Internet: une étude qualitative des perceptions des cyber-consommateurs, Actes des 10e Journées de recherche sur le e-marketing, Nantes, actes électroniques, 2004.
- BLANC J.-N., VASELON R., BELLET M., Vers le logement pluriel. De l'utilisateur aux habitants, PCA, Paris, 1988.
- BONETTI M., Habiter, le bricolage imaginaire de l'espace, Hommes et Perspectives, Marseille, 1994.
- HAUMONT N., Les pavillonnaires. Etude psychosociologique d'un mode d'habitat, L'Harmattan, Paris, 2001.
- LEHU J-M, L'encyclopédie du marketing, Editions d'Organisation, 2004.
- PERINAEZ M., L'habitat évolutif, du mythe aux réalités, PCA Recherches n°44, Paris, 1993.
- SANCHEZ R. , La modularité : gérer les interactions entre design industriel et technique, Magazine Design Management, 3, Septembre, 8-16.
- TARONDEAU J-C, Produits et technologies. Choix politiques de l'entreprise industrielle, Dalloz, 1981.
- TEDLOW R.S. , L'audace et le marché - L'invention du marketing aux Etats-Unis, Editions Odile Jacob, 1997.

Répartition des logements selon leur catégorie et le type de logement

Source : Estimation du parc de logement réalisée par l'Insee (Recensements de la population, enquêtes annuelles de recensement depuis 2004, SITADEL). *en milliers*

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Résidences principales	24 634	24 968	25 293	25 623	25 962	26 323	26 708	27 131	27 607
Individuel	13 879	14 078	14 277	14 481	14 689	14 908	15 138	15 380	15 640
Collectif	10 755	10 890	11 017	11 142	11 273	11 415	11 570	11 751	11 967
Logts vacants	2 043	2 033	2 021	2 009	1 997	1 987	1 978	1 971	1 969
dont Individuel	922	927	931	935	940	945	950	956	963
dont Collectif	1 121	1 106	1 090	1 074	1 058	1 042	1 028	1 015	1 005

Mises en chantier de logements neufs: 370.000 logements en 2008

selon le type d'habitat :

- 155.000 MI
- 65.000 MI groupées
- 150.000 collectifs

en milliers

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Nombre de mises en chantier	292,4	292,6	304,2	349,0	392,4	402,0	405,1
dont individuel	191,0	191,6	192,8	216	228,7	230,7	227,8
dont collectif	101,4	101	111,4	133,1	163,8	171,3	177,3

Note : ce tableau ne comprend pas les logements en résidence c'est-à-dire les logements communautaires (cité universitaire, foyers pour personnes âgées, etc.) et d'hébergement (hôtel, motel, etc.).

En 2008, quelques données :

- 26% du secteur de la maison individuelle est en groupé et 74% en diffus.
- Les autorisations de construction de logements (455.673) ont, au total, baissé de 16,7 %. Les maisons individuelles affichent un recul de 18,6 %, avec 162.773 autorisations à construire, les logements individuels groupés de 7,3 %, à 65.300, et les logements collectifs de 20 % (227.600).
- les mises en chantier de logements (368.609) ont baissé de 15,7 % : dont 155.095 maisons individuelles (- 15,3 %) et 43.792 maisons individuelles groupées (- 10,7 %). Pour les logements collectifs, le déclin est de 17,2 %.
- les ventes de logements neufs ont chuté de 37,6% au cours de l'année 2008 par rapport à 2007 (Source, Ministère de l'écologie).
- Le prix moyen de vente d'une maison est de 133.950 euros TTC hors foncier. (source Le moniteur)

Au 24 février 2009 : Les logements neufs sont en forte baisse : mises en chantier et ventes. Les mises en chantier de logements en France ont reculé de 20,2% entre novembre 2008 et janvier 2009, comparé à la même période un an plus tôt (source, AFP)