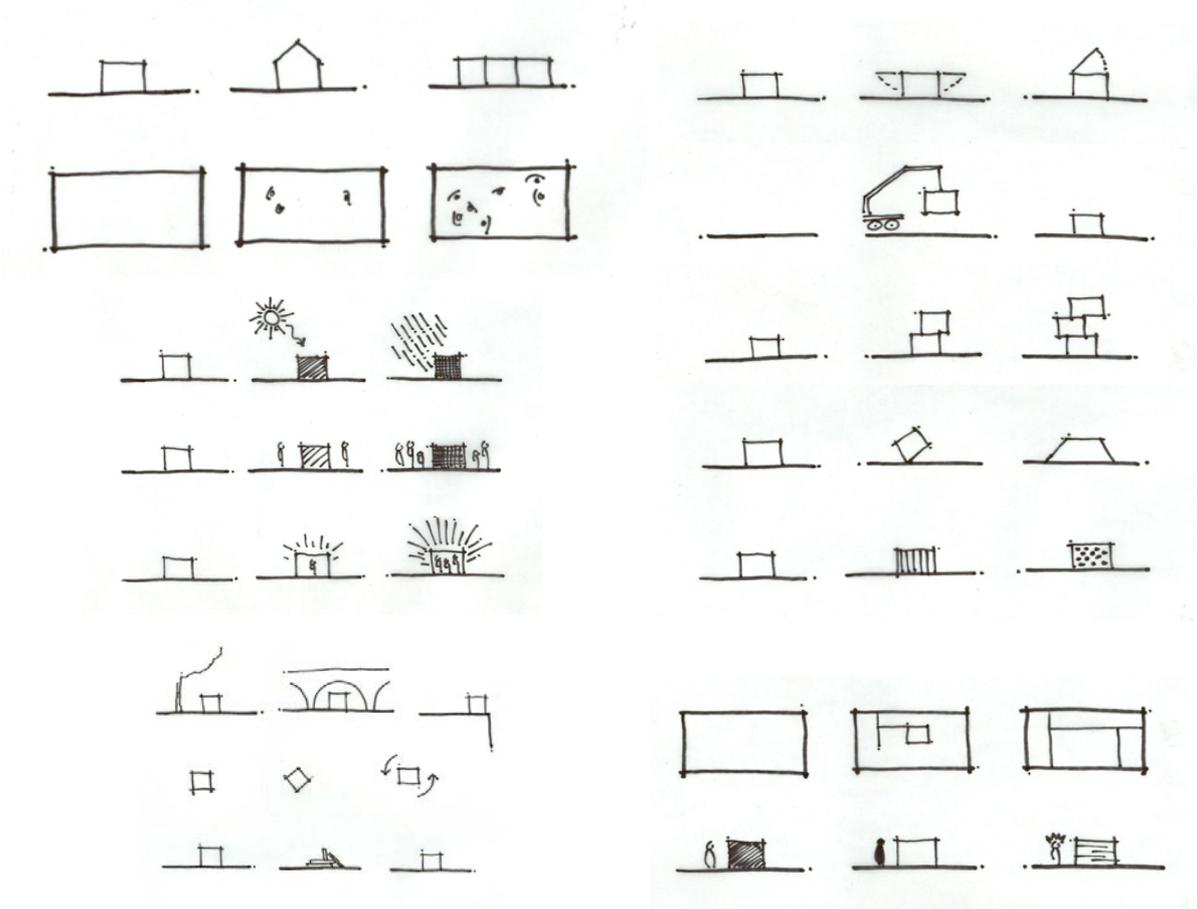


RAPPORT D'ETUDE

La flexibilité dans le logement collectif, une architecture qui s'adapte aux changements



Mon rapport d'étude s'est orienté sur ce sujet car depuis le début de mes études, je me suis posé beaucoup de question sur cette architecture particulière qu'on appelle communément aujourd'hui « flexible ». Cette architecture est adaptable et applicable à une multitude de domaines architecturaux. J'ai voulu découvrir ce mode constructif plus particulièrement dans le logement auquel je suis assez sensible.

Au cours d'un voyage en Hollande l'année dernière, et plus particulièrement à Amsterdam, j'ai pu découvrir des logements étudiants en containers. La découverte de ce type d'habitat à été pour moi totalement révélateur d'un mode d'habiter qui m'a été cher ; le logement étudiant. Lors de ma première année d'étude en architecture à Clermont Ferrand j'ai du vivre, comme un grand nombre d'étudiants, dans ces logements particuliers et réservés aux personnes entamant des études supérieurs. Le mien se situait dans une tour d'une dizaines d'étages, regroupant une vingtaine de logements par étages et une cuisine commune. Ce qui est ici appelé logement est un réalité un espace de 9m² que j'avais plus l'habitude de qualifié de couloir ! A l'époque je ne comprenais pas comment on pouvait faire vivre des étudiants dans des espaces encore plus restreints qu'une cellule de prison. J'ai d'ailleurs visité à l'époque d'autre logement qui m'ont paru être de véritable cellule de prison ! Comment peut-on obliger des étudiants (aux revenus souvent très bas) à vivre dans ce genre de logements ? Je n'ai vécu que 9 mois dans mon « couloir », mais je garderais toujours le ressenti de ce lieu, pourtant très bien aménagé pour ces 9m². J'avais donc une entrée, un nombre surprenant de rangements, un bureau, un lit bien sur, un coin salle de bain, et même un petite frigo minuscule. Étant en train de d'apprendre à mon tour à dessiner des bâtiments j'avais hâte de pouvoir comprendre comment l'on pouvait en tant qu'architecte dessiner des espaces aussi restreints où l'on ne peut véritablement pas vivre confortablement ! Les petits espaces sont ils toujours aussi désagréables ? Petit à petit je me suis intéressé à la question, j'ai commencé à découvrir la flexibilité architecturale, et les solutions qu'étaient capable de trouver les architectes et designers. C'est ce thème que j'ai voulu aborder et que j'avais envie de découvrir d'avantage à travers ce rapport. Il était important pour moi en troisième année d'architecture de pouvoir me confronter à des thèmes qui me touchent. A l'image du logement étudiant container j'ai voulu découvrir si d'autre systèmes pour répondre aux problèmes des logements collectifs existaient et surtout quels étaient-ils ?

SOMMAIRE

I. Les origines

- La « flexibilité » architecturale
- L'habitat flexible
- Le logement collectif et son évolution vers la flexibilité

II. Les besoins

- L'anticipation de la vie future & un mode de vie différent
- Une densité urbaine importante
- Un aménagement adapté

III. Une société prête à ses changements

- Le partage des pièces communes
- Avoir une bonne forme physique ?
- Une vision futuriste rattrapé par la technologie
- Les coûts d'une telle construction

IV. Conclusion

V. Bibliographie

VI. Annexes

I. Les origines

« *FLEXIBLE* »(adjectif masc.) → Du latin *FLEXIBILIS* → *Fléchir*

Définition du Larousse :

1. Qui se laisse plier facilement sans se rompre (souple)
2. Qui peut s'adapter aux circonstances (docile)

Synonymes :

malléable, docile, mou, ondoyant, plastique, souple...

- La « flexibilité » architecturale

« L'architecture flexible porte sur des constructions conçues en vue de répondre aisément aux changements durant leurs existences. Les avantages de ce type de construction sont considérables : ils sont utilisables plus longtemps, conviennent mieux à leur finalité, s'accommodent de l'expérience et de l'intervention de l'utilisateur, sont plus aptes à bénéficier de l'invention technique. Enfin ils sont plus viables d'un point de vue économique et écologique et aussi potentiellement plus aptes à s'adapter aux tendances culturelles et sociales. »

Voilà comment Robert Kronenburg définit l'architecture flexible, dans son ouvrage « *FLEXIBLE, une architecture pour répondre aux changements* ». Il en détermine 4 grandes caractéristiques, avec pour principes une « architecture fluide qui n'est achevée que lorsque les gens habitent et utilisent le bâtiment ». Ces caractéristiques sont : l'adaptation, la transformation, le déplacement et l'interaction. **Adapter** se rapporte aux bâtiments conçus pour convenir à différentes fonctions, à des changements d'utilisateurs ou de climats. C'est une architecture souple parfois appelée *Open building*. **Transformer** concerne les bâtiments dont la forme, l'espace, le type ou l'apparence changent du fait de l'altération physique de leur structure, de leur enveloppe extérieure, ou des surfaces intérieures. C'est une architecture qui s'ouvre, qui se ferme, se dilate et se contracte. **Déplacer** se rapporte aux constructions que l'on transporte d'un endroit à un autre pour qu'elles répondent mieux à leur fonction. C'est une architecture qui roule, flotte ou vole. **Interagir** regroupe les bâtiments qui répondent aux demandes des utilisateurs de façon automatique ou intuitive. Cette architecture fait appel à des détecteurs qui déclenchent des modifications d'apparences, d'environnement ou de services, grâce à des systèmes cinétiques et à des matériaux intelligents. Il y a très peu de cas où un bâtiment n'a qu'une seule de ces caractéristiques, et il s'agit donc plus de thèmes que de catégories.

Depuis ses origines et c'est aussi ce à quoi nous devons notre survie l'Homme est une créature flexible qui bouge, agit et manipule. L'évolution de notre espèce réside en grande partie à notre capacité de mouvements et d'adaptabilités. Il fut un temps -pas si lointain- où les hommes étaient encore des nomades et où l'architecture flexible était la base de l'habitat. À l'image de la tente, de la yourte ou encore de la grotte, nos logements étaient encore libres de mouvements et adaptables aux changements. Au cours des millénaires précédant, nous avons donc connu une existence nomade, nous déplaçant selon les saisons, transportant les outils légers et mobiles ainsi que les constructions que nous façonnions pour des usages multiples. Nous nous déplaçons suivant les mouvements des animaux sauvages, qui servaient à notre nourriture et notre habillement. Même quand les animaux furent domestiqués nous avons continué à nous déplacer selon les pâturages saisonniers. Quand finalement l'Homme a fini par se sédentariser dans des villages, des bourgs ou des villes, il avait toujours dans chaque habitation des pièces multifonctionnelles utilisées pour dormir, manger, se divertir, et parfois travailler. En conséquence ces pièces étaient meublées de tables, tabourets, et bancs démontables, et les coffres qui contenaient les vêtements servaient aussi de sièges. Le sommeil a toujours eu une importance particulière, en tant qu'activité dans laquelle nous sommes séparés de notre état de conscience. Des modèles de lits symboliques et pratiques lui ont été consacrés. Mais, étant des créatures adaptables, les êtres humains ont aussi couramment utilisé tables, bancs, ou coffres comme des plates-formes élevées où dormir. Même quand la majorité de la société est devenue sédentaire, son existence continuait de dépendre de groupes de voyageurs

professionnels au style de vie nomade. Chefs de caravanes, bergers, conducteurs de troupeaux, marins, marchands ou encore guerriers, tous ces métiers sont apparus alors, et leurs rôles étaient de grande importance pour connecter le « village au reste du monde ». Ces modes de vies particuliers développèrent de nouveaux besoins qui eurent pour résultat le développement d'abris et d'objets appropriés, flexibles, et mobiles.

Au Japon un mode de vie flexible existe depuis des siècles et continue aujourd'hui à perdurer, en partie par convention et en partie à cause du manque d'espace dans de nombreux habitats urbains. La maison traditionnelle de la famille japonaise appelée *Minka* (annexe 1) possède au moins une pièce de tatami, où se trouvent des éléments de mobilier et d'équipement qu'on déplace ou enlève selon le besoin. La même pièce peut être utilisée comme espace social ou de repos. Ainsi une pièce peut être distinguée comme « salon » le jour pour recevoir, ou « chambre » la nuit pour dormir ou s'isoler. On s'assoit sur des coussins ayant parfois des dossiers ou des accoudoirs, les tables basses servent à travailler et à manger, les futons que l'on déroule pour dormir. Parfois les placards de rangements sous l'escalier sont des éléments de mobilier déplaçables qui relient les niveaux de plancher. Et bien sûr les cloisons sont déplaçables pour pouvoir agrandir ou fermer des espaces. Vivre dans une telle maison demande un engagement bien plus significatif que de simplement tourner un commutateur électrique ou ouvrir une fenêtre. Il s'agit de réaménager son environnement selon son humeur et les circonstances, que l'on ait besoin d'un espace vide pour la solitude et le repos, ou d'objets destinés à recevoir confortablement des visiteurs.

En Europe ce ne fut qu'au cours des trois derniers siècles qu'apparurent des pièces aux fonctions et aux mobiliers spécialisés. Les immenses granges dîmières (annexe 1) du Moyen Âge furent construites pour être des entrepôts saisonniers qui servaient d'abris pour les animaux, le matériel et les activités, et offraient un espace pour les fonctions sociales et les réjouissances. Le domaine des loisirs a, lui aussi, subi l'influence du besoin de construction plus flexible. Les premiers cirques et fêtes foraines se tenaient dans des granges, comme celles évoquées précédemment, ou corps de fermes locaux. Mais au 19^{ème} siècle, des structures mobiles et élaborées furent créées pour fournir des lieux de loisirs plus grands et mieux adaptés.

L'architecture flexible n'est donc pas un phénomène nouveau, mais une manière de construire qui a évolué avec le développement des savoir-faire humains. Depuis toujours les individus cherchent des constructions qui répondent à leurs besoins, c'est pourquoi nous sommes passés d'une architecture totalement libre à une architecture dure, imposante et immobile pour se protéger. Et pourquoi aujourd'hui l'on cherche à nouveau à se libérer des murs qui nous emprisonnent. Ce n'est qu'au 20^{ème} siècle qu'on commence à reconnaître la valeur, la beauté et l'élégance d'une architecture dite flexible, en Europe. Et cela grâce à des anthropologues comme Amos RAPOPORT et historiens d'architecture comme Bernard RUDOSFKY et Paul OLIVER.

Par leur fonction, leur fonctionnement ou leur emplacement, les bâtiments flexibles visent à réagir à des changements de situation. C'est une architecture qui s'adapte au lieu de stagner, transforme plutôt qu'elle ne limite, est motrice plutôt que statique, interagit avec ses utilisateurs plutôt que de les restreindre à une utilisation prédéfinie. L'architecture flexible peut créer un environnement qui requière que l'on ne s'y sente pas trop confortable pour désirer vivre de façon différente et nous forcer à s'adapter et à changer.

Il existe un autre facteur déterminant pour le succès ou l'échec du développement architectural. Martin Heidegger, dans son ouvrage « *Bâtir, habiter, penser* » décrivait les êtres humains comme reconnaissant et établissant un sens du lieu. Le philosophe montre que l'acte de construire est le moyen le plus important pour créer le sentiment d'habiter le monde. C'est une action éphémère et continuellement évolutive que tout être humain pratique au cours de sa vie. Pour le philosophe un pont -qu'il choisit comme exemple plutôt qu'un bâtiment afin de définir l'acte de créer comme un rite de passage- n'est pas un lieu. « Le lieu n'existait pas avant le pont... Ainsi, le pont n'est pas un lieu en lui-même, c'est seulement du pont que le lieu tient son origine. ». L'idée de Heidegger est que le lieu tire son existence de quelque chose de plus que de l'acte de construire. Certaines cultures parviennent à cette acte de création du lieu par des gestes encore plus aléatoires et éphémères. Dans le paysage japonais, on trouve un grand nombre d'exemples où la création du lieu n'est pas forcément

associée à des bâtiments mais s'obtient par l'action de lier, en encerclant des arbres, ou des rochers. Ou encore des endroits apparemment vides, où avec une corde, du tissu et du papier un espace est délimité. (annexe 1) Dans la culture aborigène d'Australie, on définit un lieu en le parcourant selon une route qui a été décrite dans un récit. Dans notre culture plus contemporaines des exemples sont aussi existant, comme l'identification temporaire d'un emplacement par le dépôt de fleurs et de messages en guise de mémorial dans un accident de la route par exemple, ou encore les traces laissées sur les arbres par de jeunes couples, où l'arbre devient alors le lieu symbolique d'un amour partagé. Cela prouve que pour tout être, fabriquer son habitat, un endroit où vivre, travailler, se protéger ou encore se reposer est une chose essentielle qui se fait au cours de notre route. Günter Nitschke écrit lui ; « le lieu est le produit de l'espace et du temps vécus ». tous cela montre à indiquer que les individus cherchent des constructions qui répondent à leur besoin. Un bâtiment nous conviendrait mieux s'il avait un certain degré d'adaptabilité, de flexibilité et de capacité de changement.

- L'habitat flexible

L'habitat flexible reconnu aujourd'hui dans l'architecture moderne s'est fait grâce à de grands architectes dont il faut forcément citer, de par leurs noms, mais surtout leurs œuvres. Certainement l'un des premiers à faire « entrer » la flexibilité dans l'architecture moderne et surtout dans l'habitation domestique, fut certainement Frank Lloyd Wright. Sur le principe de l'espace fluide et l'intégration libre au site que permettent les murs coulissants et le concept de plan ouvert, la sensibilité aux matériaux naturels et l'agencement modulaire à partir du tatami ; la Minka japonaise, a énormément influencé Wright. Dès 1895, il développe les Prairies Houses, (annexe 2), une architecture visant à établir une relation entre la nature, le confort, et la modernité, dans la maison résidentielle. Généralement dans ces logements, les pièces à vivre s'étendent d'un seul tenant. Ces espaces se trouvant principalement autour d'une cheminée conséquente, cœur de la maison dans les hivers rigoureux nord américain. Les murs sont filtrants, fait d'une rangée continue de volet vitrés offrant une vue sur le paysage et permettant à la brise rafraîchissante de pénétrer dans la maison. De grands auvents en surplomb abritent la maison du soleil brûlant de l'été et contribuent à son allure linéaire basse qui accentue l'impression d'être relié à la terre. L'œuvre de Wright établit les fondements de la révolution de l'architecture à venir. Un portfolio de ses dessins et constructions, parut en 1910, et largement distribué a pu influencer des architectes modernistes comme Behrens, Le Corbusier, Gropius, Mies van der Rohe et bien d'autre.

L'architecte qui reste, en tout cas en France le plus connu pour ses logements flexibles et modulaires reste Le Corbusier, (annexe 3). Le langage architecturale de ce dernier fut reconnu comme style international avec ces constructions reposant sur 5 grands principes ; les pilotis, les fenêtres rideaux, l'agencement des murs et le plan dégagé de la structure ainsi que les toits plats utilisables. En plus de ces principes révolutionnaires, pour l'époque, l'architecte dessinait également le mobilier de ces habitations, ainsi il devait d'avantage répondre aux besoins et fonctions étant totalement personnalisé à l'habitat. Ce que l'on retient aussi du Corbusier, par rapport à la flexibilité architecturale est principalement son travail du module dans « l'unité d'habitation », qu'il a commencé à travailler dans les années 20, et qui fut l'expression d'une réflexion théorique sur le logement collectif. Ce principe verra le jour dans plusieurs villes européennes dont deux en France (Marseille et Firminy), et ayant pour valeur, d'être une réponse aux problèmes de logements de l'après guerre. Sa conception vise également dans ce bâtiment à réunir non seulement des logements mais aussi tous les équipements collectifs nécessaires à la vie, comme une garderie, une laverie, une piscine, une école, des commerces, une bibliothèque et des lieux de rencontre, et où les couloirs intérieurs ne sont plus seulement des espaces de distribution, mais sont ici qualifiés de rues.

L'habitation repose également sur le principe du modulaire, qu'il me semble là aussi nécessaire d'aborder car comme on le verra, le module peut aussi être une solution d'architecture flexible. Méthode de composition ancestrale, reprise dans les années 50, reposant sur un corps humain parfait. Elle part de la divisibilité de ce corps selon une même mesure, la section d'or, et propose

une suite arithmétique permettant d'obtenir un résultat harmonieux : 27, 43, 70, 86, 113, 140, 183, 226, etc. Actuellement cette démarche est très décriée car elle se rattache à une idéologie fondée sur un « homme idéal » qui résumerait à lui seul la disparité humaine ; elle est donc beaucoup moins présente dans l'enseignement aujourd'hui qu'elle n'a pu l'être il n'y a encore qu'une cinquantaine d'années, mais n'en reste pas moins intéressante pour sa valeur méthodologique. Cependant, appliquée, elle permet d'associer instantanément une cote et un espace, et de réagir rapidement et méthodiquement aux éventuelles modifications, basé sur un quadrillage de l'espace qui peut être fait en plan et en volume.

Une maison également fondamentale de l'habitat flexible est la maison Rietveld-Shröder, dessinée par l'architecte Gerrit Rietveld pour sa maîtresse et cliente Struss Shröder, (annexe 4). Située à Utrecht, au Pays Bas, et construite entre 1924 et 1925, l'architecte du mouvement de Stijl conçoit un plan de rez de chaussé conventionnel, mais une conception de l'étage à l'image romantique que Mme Shröder gardait de la pièce à vivre unique des bohémiens, tout en répondant aux nécessités pratiques dans l'introduction d'espaces cloisonnés s'ouvrant à volonté. Un système de murs coulissants et pliable est alors mis en place, ainsi que des espaces combinatoires, comme par exemple, pour que la salle de bain ou les chambres soient séparées des autres espaces. Une grande partie du mobilier est là aussi dessinée et intégrée à ce système, ainsi qu'un concept de couleur franches qui définissent spatialement et formellement l'espace et est propre au mouvement De Stijl. Cette maison est le parfait exemple de l'habitation moderne répondant au désir d'une cliente qui avait pour désir de vivre de manière différente. De nombreuses autres villas sont à l'image de la flexibilité, comme la Maison de verre, à Paris, de Pierre Charreau ou encore, la maison Tugendhat ou la Farnsworth House de Mies van der Rohe pour ne citer qu'elles. Ce qui fut important dans ce genre d'habitation, est qu'elles furent avant tout des essais, ou des expérimentations architecturales, visant une nouveauté de vivre. Un mode d'habitat non conventionnel et c'est en partie pour cela qu'elles paraissent être des habitations exceptionnelles et qu'elles sont reconnues mondialement, même si leur flexibilité n'est pas la seule caractéristique majeure de ces maisons.

Enfin il me semble inévitable de vous parler de Mies van der Rohe qui depuis des années et aujourd'hui encore applique la flexibilité dans ces constructions, et dans le logement collectif. La résidence WoZoCo (annexe 5), à Amsterdam en est un exemple. Cette solution radicale témoigne d'un grand sens du lieu et de l'individu. L'agence MVDR s'est vue confier la mission de construire 100 habitations à vocation sociale pour les personnes du troisième âge, entre 1994 et 1997. Les architectes se sont décidés pour une surface au sol - une dalle - très étroite, de sorte que les espaces collectifs soient aussi vastes que possible, où chaque locataire a été promis à avoir un bon éclairage naturel. De ce fait, une partie des logements sont suspendus en porte à faux par rapport au volume principal du bâtiment, donnant à ce dernier une expression plastique très étonnante. Dans les logements sociaux aux Pays-Bas, il est traditionnel que les futurs habitants soient autorisés à choisir une des caractéristiques de leur habitation. Comme le budget était limité, les architectes, ici, n'ont pu laisser au choix des locataires que la couleur de leur balcon. L'effet de kaléidoscope provoqué par le chatouillement des garde-corps violets, oranges, verts, jaunes, ajoute à la folie du projet et en fait une construction unique et remarquable.

- Le logement collectif et son évolution vers la flexibilité

Depuis plus d'un siècle le logement collectif est un des programmes sur lequel les architectes se sont le plus appliqués à trouver des solutions en adéquation avec l'époque où ils étaient construits.

La cité de la Muette à Drancy (annexe 6), construite par Eugène Baudoin, Marcel Lods et Jean Prouvé entre 1931 et 1934, est traditionnellement considérée comme le premier grand ensemble en France. Elle est même à l'origine du terme grand ensemble puisque c'est ainsi qu'elle désigne pour la première fois Marcel Rotival dans un article populaire de l'époque. Ces logements initialement construits comme une cité-jardin, se transforment en cours d'étude en un projet totalement inédit en France, avec ces 5 tours de 15 étages et son habitat totalement collectif. Cependant cette tentative

reste sans lendemain, du moins dans l'immédiat. Après la seconde guerre mondiale, le temps est à la reconstruction et la priorité n'est pas donnée à l'habitat. Le premier plan quinquennal de Jean Monnet ; entre 1947 et 1952, a avant tout pour objectif la reconstruction des infrastructures de transport et le recouvrement des moyens de production. Les besoins sont pourtant considérables : sur 14,5 millions de logements, la moitié n'a pas d'eau courante, les $\frac{3}{4}$ n'ont pas de WC, et 90% pas de salle de bain. On dénombre 350 000 taudis, 3 million de logement surpeuplés et un déficit constaté à 3 millions d'habitations. Cependant le secteur de construction en bâtiment français est à l'époque alors incapable de construire des logements en grande quantité, et rapidement, car il est encore constitué de petites entreprises artisanales aux méthodes traditionnelles. L'état tente alors de changer la situation en impulsant à l'industrialisation des entreprises du bâtiment. En 1950, Eugène Claudius-Petit, ministre de la reconstruction lance le concours de la cité Rotterdam (annexe 6). Le projet est remporté par Eugène Baudion qui réalise un des premiers ensembles d'après guerre en 1953. Toujours en 1953 le ministre de la reconstruction de l'époque, Pierre Courant, fait voter une loi qui met en place une série d'interventions facilitant la construction de logements tant du point de vue foncier que du financement. La priorité est donnée clairement par le ministère aux logements collectifs et à la solution des grands ensembles. La même année le fameux « 1% patronal », qui contribue à obliger les entreprises à l'effort de construction, introduisant des ressources supplémentaires pour la réalisation de logements sociaux, est mis en place. Mais le véritable choc psychologique intervient en 1954 avec l'appel de l'Abbé Pierre, après un hiver très rude, qui engage le gouvernement à lancer une politique de logements volontariste. Un programme de « logements économique de première nécessité » est lancé en 55. Il s'agit de petites cités d'urgence sous la forme de pavillon en bandes. En réalité, ces réalisations précaires s'avèrent catastrophique et se transforme en taudis l'année suivant la construction. La priorité est alors donnée à l'habitat collectif de grande taille et à la préfabrication en béton, comme seule solution au manque de logements en France. On peut distinguer 3 types de construction de ces grands ensembles à la fin des années 1950 et début des années 1960 :

- les nouveaux quartiers périphériques de villes anciennes ayant pour objectif de reloger des populations installées dans des logements insalubres en centre-ville, ou pour accueillir des populations venues des campagnes environnantes (cas les plus fréquents).
- des villes nouvelles liées à l'implantation d'industries nouvelles ou à la politique d'aménagement du territoire. On voit aussi des cas hybrides avec la première situation, avec des implantations proches de villes satellites de Paris, dans le but de contrebalancer l'influence de cette dernière.
- des opérations de rénovation de quartiers anciens.

Il est à noter qu'un grand ensemble n'est pas forcément un ensemble de logements sociaux : il peut s'agir aussi de logements de standing, comme le quartier de la Rouvière à Marseille (annexe 6).

En 1965, le programme des villes nouvelles est lancé, se voulant en rupture avec l'urbanisme des grands ensembles. En 1969, les zones à urbaniser en priorité sont abandonnées au profit des zones d'aménagement concerté, créées deux ans auparavant. Enfin, le 21 mars 1973, une circulaire ministérielle signée par Olivier Guichard, ministre de l'Équipement, du Logement et des Transports, "visant à prévenir la réalisation des formes d'urbanisation dites « grands ensembles » et à lutter contre la ségrégation sociale par l'habitat", interdit toute construction d'ensembles de logements de plus de 500 unités. La construction des grands ensembles est définitivement abandonnée. La loi Barre de 1977 fait passer la priorité de l'aide gouvernementale de la construction collective à l'aide aux ménages : c'est le retour du pavillonnaire et du logement individuel, celui-ci représentant plus de la moitié des constructions de logement cette année-là.

Le constat sur le logement collectif est donc simple, ils n'ont pas été une solution efficace aux besoins de logements de l'époque. Cependant certains architectes ont réussi à tirer de l'architecture flexible des points à reprendre efficacement dans le logement collectif afin de l'adapter à nos modes de vie différents. L'architecte Steven Holl a travaillé la flexibilité dans le collectif, avec ses logements à Fukuoka, au Japon (annexe 7). Il met en place un principe d'« espace articulé » qui

consiste la aussi à faire participer les occupants à la création d'environnement interactif grâce à des parois mobiles. En poussant, tirant et manipulant ces séparateurs et ces surfaces, on peut ré-agencer son habitation selon son goût et ses besoins. Le projet consiste en 4 immeubles disposés autour de 4 cours avec bassin. Chacun comporte 28 appartements, tous différents, avec des murs alternatifs mobiles, des coins et des surfaces pouvant se replier et pivoter selon les besoins de l'occupant. Les appartements sont inachevés et leur fonctions indéterminées au lieu d'être autonomes et fixes. Les occupants peuvent quotidiennement manipuler l'espace selon leurs habitudes de sommeil, de repas, de travail et de loisirs. Ils peuvent aussi réagir aux nécessités saisonnières en créant une atmosphère d'intimité et de protection lors des bourrasques hivernales et en laissant la lumière pénétrer les jours de printemps.

Une autre solution aux logement collectifs grâce à la flexibilité est la modularité, comme j'ai pu le découvrir à Amsterdam avec les différent projet de logement étudiant (annexe 8). Sur la base d'un module identique pour tout logement, le container, l'ensemble du bâtiment est monté simplement, rapidement et avec économie en empilant toutes ses boites les unes sur les autres. Il existe alors plusieurs type d'assemblage ; la trame métallique, qui consiste à créer un quadrillage en trois dimension de rectangle où l'on vient introduire les containers à l'intérieur et où l'on peut ajouter une circulation verticale directement attaché à cette structure porteuse. Ce système a été mis en place en France dans le seul logement container étudiant du pays, au Havre (annexe 8). Un autre système appliqué en Hollande consiste simplement à assembler les containers les uns sur les autres, avec des joints de dilations pour les séparer. L'ensemble se tient alors grâce à son poids propre, et les circulations sont rattachées, comme un échafaudage métallique, contre l'ensemble des blocs. Ces deux système sont plus ou moins efficace, il reste souvent des problème de sonorisation ou d'étanchéité, qui aurait pu être simplement réglé grâce à une isolation interne du container. Cependant ceci peut faire perdre un peu de place à l'intérieur du bloc mesurant pour les container généralement utilisé -ISO 40- d'environ 20m². Ces surfaces sont en générale suffisante pour accueillir un espace cuisine ouverte auquel on peut associer un bureau, un espace salle de bain cloisonné -qui reste néanmoins assez restreint- et un espace chambre. Il existe même dans certains ensembles des balconnets, ou des jardins pour les rez de chaussée, accolés aux containers. Même si ces espaces restent assez petits, ils sont pour moi une réponse très efficace pour les modes de vie étudiant mais également une réponse très économique et durable, car les containers utilisés sont des objets recyclés, le bâtiment peut être interchangeable, et le coût de revient de l'ensemble construit reste très bas pour ce genre d'habitation.

II. Les besoins

Dans « LE LOGEMENT COLLECTIF, de la construction à la réhabilitation », on peut lire ; « Les sondages ou les enquêtes l'indiquent régulièrement, la grande majorité des français se déclarent satisfaits de leur logement. Ce qui ne les empêche pas de lister ensuite point par point les différents aspects qu'il souhaitent voir évoluer. Une certaine surprise naît alors de la convergence entre ces attentes, les observations des sociologues quant à l'évolution des modes de vie, et les propositions dites innovantes des architectes. Cette convergence est d'autant plus étonnante que l'opinion publique a, au contraire, longtemps dénoncé l'inadaptation des espaces qui étaient proposés aux habitants ». Il semble donc clair que malgré des logement dans lesquels on peut se sentir bien il reste néanmoins des points à retravailler pour que les occupants se sentent pleinement satisfait de leur logement. Mais alors quels sont ses besoins auxquels il faut répondre ?

- L'anticipation de la vie future, & un mode de vie différent

De nos jours avec l'évolution des modes de vies familiaux et la médecine moderne il est plus simple d'anticiper la vie future. Il est désormais possible avec l'architecture flexible de pouvoir créer des logements adaptables à une vie. Ainsi un jeune couple pourrais s'installer dans un appartement

simple et suffisent à deux personnes ou des pièces pourrais s'ouvrir à la venue des enfants et s'effacer à nouveau à leur départ. Cela pourrait être une maison conçue pour une seule personne pendant la semaine et pour six durant le week-end.

L'augmentation des divorces et des familles monoparentales révèle ainsi, par exemple, la quantité insuffisante de petits logements. Durant « les trente glorieuses », des logements on en effet été construits pour un certain modèle familiale, c'est à dire beaucoup de trois et de quatre pièces. Le revenu des ménages monoparentaux est souvent trop faible pour permettre de s'acquitter du loyer correspondant à une telle surface. Par ailleurs, les grands enfants restent plus longtemps chez leur parents qu'avant, phénomène que l'on peut attribuer à la difficulté de trouver du travail et à acquérir une autonomie financière. Le retour de la cohabitation entre générations adultes implique de créer des conditions d'une certaine indépendance, loin de la surveillance que requièrent les enfants en bas âge : liberté des entrées et sorties, possibilités de pratiquer des activités distinctes sous un même toit. En terme spatial, le positionnement d'une chambre autonome (avec sa salle d'eau) et la conception de « coins » différents dans le séjour constituent souvent des réponses adaptées. D'autre part les adultes vivent de plus en plus âgés, tout en restant longtemps en bonne forme. De fait, ils occupent des appartements petits, souvent inadaptés, puisque vivre dans une pièce unique multifonctionnelle (le studio) n'est supportable que lorsque cette situation paraît transitoire, comme pour le logement étudiant dont nous avons parlé précédemment. Ou bien ils habitent chez leurs enfants, en posant les mêmes problèmes de cohabitation que les adolescent.

Le développement du travail à domicile vient en outre interroger la vocation du logement. Dans sa forme d'habitat collectif, il a été défini depuis le 19^{ème} siècle comme un lieu de reproduction de la force du travail, puis sa dimension de détente a été renforcée pendant la seconde moitié du 20^{ème} siècle. Or, les mutations du monde du travail sont en train de casser le clivage entre lieu de travail et sphère privée. Le succès d'internet donne la mesure du changement à l'œuvre. Déjà, les sociologues relèvent que le temps passé chez soi s'est allongé. Par ailleurs, d'autre forme de loisirs sont apparues, comme le jardinage ou le bricolage, considérés autrefois comme des activités économiques aux origines rurales suspectes. L'appartement ne peut guère les accueillir, contrairement à la maison. Cette attente renvoie aux limites du logement : c'est un endroit programmé pour être propre, alors que le bricolage est notoirement de l'ordre du sale. Le bricolage renvoie aussi aux partage des territoires d'autrefois, lorsque l'intérieur de la maison était considéré comme un territoire féminin. Ces aspects peuvent être compris comme à la source du goût des français pour la maison individuelles, compte tenu de la forte rupture qui existe entre espace public et espace privée en France. Celle-ci interdit de fait la possibilité d'utiliser de façon personnelle, même très provisoire, l'espace commun, qu'il soit semi-public ou privée.

La flexibilité peut donc être une solution efficace à nos différents modes de vie en adaptant nos logements à nos besoins et aux fonctions nécessaires, au cours de notre vie et de tout se qui la constitue.

- Une densité urbaine importante

Nous sommes à ce jour plus de 7 milliards sur Terre. Les villes grandissent et se gorgent de plus en plus de monde. De part ce fait, mais aussi pour pouvoir sauvegarder la nature et nos paysages il y a aujourd'hui une logique de réhabilitation et de construction intensive en ville. On cherche à gagner de la place en ville, mais à contrario aussi à construire massivement. Les pays asiatiques sont depuis des années sujet à cette densité urbaine, et des exemple d'architecture efficace ont vus le jour. Gary Chang a vécu toute son enfance à Hong Kong dans un appartement de 33 m² qu'il partageait avec ses parents et ses sœurs. Devenu architecte, il s'est penché sur la question du logement dans cette ville où le taux de densité est l'un des plus importants au monde. Il a conçu un appartement modulable : 24 pièces différentes dans 33 m², (annexe 9). Comment rendre les espaces plus viables ? Plus pratiques ? Dans l'appartement de son enfance, il n'y avait que deux chambres et Gary dormait dans le salon. L'architecte a alors voulu repenser l'appartement familial, pour en faire un habitat unique au monde. Il a "tout simplement" construit des murs amovibles. Ainsi, s'il veut

prendre un bain, il n'a qu'à tirer le mur de la bibliothèque. Il ne pourra pas en prendre un s'il a un invité, puisque la baignoire se convertit elle-même en lit d'appoint. La cuisine ? Il faut pousser le mur sur lequel se trouve l'écran de télévision pour y accéder. En tout, l'appartement se convertit en 24 espaces différents. Comme il le dit « La maison se transforme et je suis toujours ici, je ne bouge pas. La maison bouge pour moi ». Au-delà de l'aspect futuriste de ce lieu, Gary Chang a souhaité faire un geste pour l'environnement et transformer son habitat en un lieu écologique. De fait, il a agrandi et teinté en orange l'unique fenêtre de l'appartement. Cela donne une impression de lumière naturelle, quel que soit le temps et permet de minimiser l'utilisation de la lumière électrique. De plus il a mis en place des miroirs au plafond et sur le sol pour donner une impression d'appartement bien plus vaste qu'il n'est en réalité. Enfin le logement est équipé de tous les équipements ménagers technologique moderne, comme une cuisinière, un frigo, une machine à laver, etc. Une démonstration montrant l'incroyable efficacité de ce logement est disponible sur net (et jointe sur le cd accompagnant ce rapport).

Il est une grande tendance dans l'architecture intérieure de nos jours à trouver des solutions pour optimiser les logement aux espaces très restreints. Il existe donc un nombre surprenant d'exemples de ces logements modulables en un clin d'œil. Dans un espace de 23 m², l'architecte Paul Coudamy s'est attelé à un challenge de taille : installer une salle de bain, une chambre, un dressing et un coin bureau. Pour optimiser cet espace, il a créé une bibliothèque amovible qui coulisse le long du lit (annexe 10). Cet espace de rangement permet également de cloisonner les espaces et de cacher le coin couchette lorsque l'on reçoit des invités. Le lit et le coin bureau sont ainsi accessibles en faisant coulisser la bibliothèque d'un côté à l'autre de la pièce.

- Un aménagement adapté

Il s'avère donc souvent que la solution pour un logement optimal soit un logement flexible à l'aménagement adapté à ces occupants. De fait à l'image d'architecture moderne, comme vu dans les premiers chapitres, il se crée de plus en plus de logements aux cloisons flexibles, amovibles ou modulables. Il existe donc une multitudes de système de cloisonnements flexibles ; coulissantes, rétractables ou étirables, pivotantes, aménageables, etc. Tout logement peut trouver sa cloison appropriée. Le designer Yuko Shibata a ainsi inventé un projet d'aménagement intérieur, où l'on passe d'un lieu de vie à un environnement de travail en quelques secondes (annexe 11). Le premier mur permet de « switcher » d'un espace salle de réunion d'un coté avec une bibliothèque de l'autre. En déplaçant le mur, initialement au milieu, sur la droite, on obtient une salle à manger. Dans une autre pièce de l'appartement, un deuxième mur mobile permet la transition entre une bibliothèque avec un petit bureau, et une chambre. Grâce a ce système on peut donc à l'intérieur d'un même logement, et localement d'une même pièce passer d'un lieu de travail, à un espace de repos ou de repas, rapidement et simplement. On change d'ambiance aisément en un simple coups de main dans un espace unique.

Situé au dernier niveau d'un immeuble barcelonais ancien, dans un studio d'une superficie de 24m², Christian Shcallert -photographe- nous donne une grande leçon d'optimisation de l'espace ainsi que de rangements pensés et optimisés (annexe 12). Dans un même espace, il a réussi à intégrer une cuisine, une chambre, une salle de bain, une salle à manger et un espace de réception quand il reçoit des invités. En fait tout se situe dans les murs. On découvre derrière un grand mur de bois la cuisine -avec évier et plaque de cuisson, ainsi qu'un frigo et autre équipements technologiques de cuisine (cafetière, micro-onde, etc) et des rangements-, une multitude de rangements -ménager, de loisir ou même le dressing-, ainsi que les toilettes ! Le lit glissé sous la terrasse du logement fait office de banc une fois rangé, de canapé à moitié sorti et bien sûr de lit lorsqu'on le tire au maximum. Une table se déplie du mur voisin au « lit » pour déjeuner ou recevoir. Et peut même, comme s'amuse à le dire son occupant, servir d'objet de musculation ! La télé se décolle facilement du mur pour pouvoir l'observer de l'espace cuisine ou du lit. Enfin le coin salle d'eau se trouve à l'entrée et les cloisons de la douche -transparentes!- crée une entrée distincte au studio. Une fois tous les espaces « repliés » la pièce est totalement vide est permet d'avoir un grand espace ouvert pour recevoir.

Ainsi un espace se crée si l'on en a besoin et disparaît lorsque l'on n'en a plus l'utilité. Tout devient accessible et se fait intuitivement selon nos besoins sur le moment. Inspiré des Lègos, les pièces se montent, démontent, s'emboîtent à notre guise.

L'architecte d'intérieur et designer Nicolas Audy a lui élaboré un appartement multifonctionnel, où les habitants sont amenés à utiliser pour y vivre, travailler et recevoir. Comme un jeu, il a alors créé des modules que l'on peut modifier au gré de ses envies, besoins et de ses journées. L'appartement est constitué de parties fixes et mobiles ; ces derniers s'ouvrent et tables utilisables comme bureaux ou pour le repas, ou simplement créer des espaces (annexe 13). Le mobilier de salons ou de cuisines peut se replier dans des blocs placés dans les « recoins » de l'appartement. Une fois le tout rangé à sa place l'appartement semble vide ou seuls apparaissent les poteaux modulaires de couleurs. Mais dépliée la pièce est totalement utilisable à tous les usages nécessaires à ses habitants.

Natasha Argis, a utilisé un moyen assez semblable dans un appartement de 60m² destiné toujours au même fonction -vivre, travailler, recevoir (annexe 14). Ici quatre grands cubes rouges laqués se déploient pour créer ces différents espaces. L'architecte d'intérieur a de plus décalé d'une rotation d'environ 10 ou 20° le plan intérieur par rapport à la structure, ce qui permet de gagner des espaces de rangement et de donner une impression de taille agrandie de l'espace.

L'architecte d'intérieur Philippe Ponceblanc, spécialiste des appartements de petites surfaces, nous explique que des solutions simples existent ; d'abord en supprimant les couloirs, et optimisant les rangements (cf vidéo sur cd joint). À la même façon que Natasha Argis, l'architecte explique quand décalant le plan par rapport à la structure on gagne des espaces de rangements dans les triangles résiduels créés. Ensuite en utilisant la courbe dans le mobilier ou les cloisons, pour gagner de l'espace à l'inverse d'un mobilier rectangulaire et de donner une plus grande perspective grâce à cette courbe à l'habitant. On gagne ainsi des mètres carrés et donc de l'espace.

On se rend donc compte que le mobilier et l'aménagement intérieur flexible sont des solutions extrêmement efficaces pour vivre dans des appartements de petites tailles. Des solutions encore plus simples existent comme l'utilisation d'un lit mezzanine pour gagner un coin bureau ou réception en dessous du coin couchage. Il existe même aujourd'hui des lits mobiles entre le plafond et le sol. On peut donc découvrir dans un bureau, un lit se détachant du plafond lorsque l'on doit dormir. Ce système pourrait donc même être utilisé dans des bâtiments de bureaux où les salariés passent plus de temps que chez eux... On travaille dans son bureau et en quelques secondes nous voilà dans une chambre.

Dans « le logement collectif » de Françoise Arnold, on conseille également à se baser sur l'*open building*, à l'image du loft, en utilisant les diagonales pour perturber les effets de perspective, en utilisant de grandes parois, des transparences, une continuité séjour-cuisine, en utilisant des hauteurs sous plafond variables, une utilisation de la couleur réfléchie ou encore en modulant la lumière et les partitions d'espaces, on peut parvenir à créer de l'ampleur en dilatant l'espace dans les logements.

Ces astuces permettent donc de trouver des solutions de confort efficaces dans ces espaces limités qui posent souvent des problèmes de vie. La question se pose de savoir si de ce fait la liberté d'aménagement est toujours disponible ? Car dans ce type de logement tout semble être déjà là. La personnalisation vient donc des choix de flexibilités par rapport aux besoins adéquats aux utilisateurs. Mais sera aussi certainement différente de nos façons habituelles de choisir un lit ou une table, une peinture ou un matériau. La nouveauté est aux changements intuitifs constants des habitations.

Les fournisseurs modernes, comme Ikea sont des promoteurs contemporains de l'habitat nouvelle mode, avec des produits de série personnalisés, modulaires, aux variations, potentiellement illimitées. Ikea est le plus grand détaillant de meubles au monde, et sa maison BoKlok s'adresse d'une manière générale à la même catégorie d'acheteurs (annexe 15). Ne finirait-on pas par tomber dans une architecture de mode ? Où chaque ville aurait son bâtiment d'architecte populaire, ou totalement inédit de par sa technologie futuriste...

III. Une société prête à ses changements

Après tous ces exemples la question qui se pose est de savoir si tout le monde est prêt à ces changements et styles de vie différents de nos habitudes statiques.

- Le partage des pièces communes

Outre un aménagement adapté l'architecture flexible ouvre les voies d'un nouveau mode de vie ; le partage entre plusieurs locataires ou propriétaire dans le logement collectif de pièces « résiduelles ». Pour exemple « l'habitat urbain dense et individualisé » de l'agence d'architecture Boskop, à Nantes (annexe 16). Le dispositif se développe à l'horizontale sous la forme d'un quadrilatère compact et peu consommateur d'espace (120 logements à l'hectare). L'alternance des bandes bâties et des bandes consacrées aux jardins privés ou aux passages publics produit une variation mathématique très simple de situations : les 19 bandes étroites (longueur de 55m, épaisseur de 4,60m) augmentent les frictions topologiques et tissent des dispositifs de proximité entre le logement, l'espace public et l'espace partagé à l'échelle du voisinage. Cette décomposition programmatique de l'espace a pour vocation d'absorber l'instabilité inhérente à l'addition et la cohabitation des histoires personnelles et de régler durablement le métabolisme du groupe humain : à la fois faciliter les liens sociaux, préserver l'intimité, accueillir les façons les plus diverses pour chacun de s'organiser, permettre les changements. Chaque logement est la combinaison de plusieurs situations spatiales invitant l'habitant -la famille, le ménage- à organiser à sa manière son propre espace et ses voisinages multiples. Il se développe sur quatre bandes juxtaposées : construit + jardin + construit + cour commune. Le logement est constitué d'une collection de pièces de tailles quasi identiques (env. 15m²). Ce sont des pièces carrées de dimension intermédiaire entre celle d'un séjour ou d'une chambre habituelle. L'une de ces pièces est indépendante et située de l'autre côté du jardin. Chaque pièce est caractérisée par ses prolongements, son orientation, ses vues, les colorations extérieures et le type de baie. Hormis la cuisine, l'habitant choisit l'usage qu'il souhaite attribuer à chacune des pièces. Le jardin, centre de l'habitation par où se fait aussi l'entrée, est une pièce à part entièrement protégée de tout vis-à-vis. Des pièces '+' peuvent être attribuées à trois logements différents et permettre ainsi la modification de leur taille en fonction des changements familiaux. Ce dispositif permet l'évolution du parc de logements. Avec ce système, le logement collectif est vécu de façon totalement différente. Certaines pièces étant communes, un partage se crée dans le lotissement. On ne vit pas seulement dans son propre appartement, mais dans un bâtiment commun que l'on partage tous ensemble.

- Avoir une bonne forme physique ?

Tous ses nouveaux systèmes semblent avoir besoin d'une bonne forme physique. Pour déplier son lit, ranger sa table dans le mur, etc... Les normes sur la loi handicapé entre aussi dans ce sens. Le décret parus en 1994, tendent à faire disparaître les appartement à niveaux décalés. Le but est de donner la possibilité à toute personne devenant handicapées de pourvoir rester et vivre normalement dans son propre logement. Il doit donc se trouver sur un même étage séjour, chambre, salle d'eau, Wc et cuisine. Les mutations des modes de vie contemporains et leur diversité, associées à la difficulté de maîtriser en amont le peuplement à venir d'un immeuble, rendent difficile toute programmation. Cependant la multiplicité des modes de vie est aussi susceptible d'engendrer de multiples solutions. Elles pourraient rendre au concepteur sa liberté. Avec le vieillissement de la population et la politique de maintien à domicile, il est plus que jamais nécessaire de penser le logement en fonction du handicap. Si la réglementation demande globalement la création d'une unité de vie sur un seul niveau, elle ne précise pas à priori que tous les logements d'un collectif répondent à cette attente.

L'architecte hollandais Frans van der Werf est depuis les années 70 le champion du design adaptable

et à réalisé plusieurs ensembles de logement primés qui font appel à la construction renouvelable. Construit entre 1997 et 2001, son grand ensemble de logements collectifs, Pelgromhof, (annexe 17), offre des habitations à 169 résidents, avec un cycle minimum de flexibilité de 75 ans. Le complexe est construit avec des matériaux durables, autour d'une cour qui intègre le paysage naturel, sur un plan compact et efficace pour les économies d'énergie. Un système flexible d'équipement permet aux habitants de concevoir leur appartement individuellement en fonction de leurs besoins et de leurs goûts. Destiné à des personnes de 50 ans et plus, le programme est conçu sur le principe d'une habitation garantie à vie qui s'adapte aux besoins des occupants aux différents stades de leur existence, notamment lorsque leur mobilité ou vers une baisse.

Mais il est possible aujourd'hui grâce à la technologie avancée que nous possédons, de permettre à des personnes de vivre toute leur vie dans un même appartement, même avec des mobilités réduites. Grâce à un objet de plus en plus commun, le smartphone, il est aujourd'hui possible de diriger son logement et tout son intérieur à distance, et en un simple clic. Le laboratoire de chercheurs de l'EQTR a élaboré au Québec un appartement dit intelligent pour faciliter la vie des personnes atteintes de déficiences intellectuelles légères. La personne est soutenue dans sa prise en charge, et l'on peut contrôler à distance sa vie assistée. Ainsi elle gagne en autonomie grâce aux technologies du quotidien, comme avec l'utilisation de tablettes tactiles reliées au centre de soutien en permanence. La communication entre le malade et ses tuteurs médicaux est donc simple même à distance. On a une aide au quotidien sur les appareils ménagers et des rappels de choses essentielles, comme la prise de médicament journalière annoncée vocalement.

À Hambourg un logement du futur a vu le jour, grâce également aux nouvelles technologies. Des caméras et des capteurs analysent nos activités et adaptent l'environnement domestique. Si vous vous levez la nuit, le trajet jusqu'aux toilettes s'éclaire automatiquement. Après avoir cuisiné, les fenêtres s'ouvrent et le chauffage s'éteint durant quelques minutes. L'appartement observe l'occupant et s'adapte par anticipation. Si l'on perd un objet il suffit simplement d'interroger l'un des 7 caméras de l'appartement, cette dernière répondra vocalement -en anglais seulement pour l'instant- et vous retrouverez vos clés très facilement sans chercher des heures. Si vous regardez la télé dans une pièce et en sortez, elle s'éteint alors automatiquement et la télé de l'autre pièce où vous êtes installé s'allume toute seule. Si une personne sonne à la porte son visage apparaît sur l'écran, et vous savez donc avant même de vous être dirigé vers la porte qui est là. Ce genre de prototype est développé pour des personnes aisées, âgées ou handicapées. Ils sont très sécuritaires, s'il l'on tombe ou fait un malaise sur le tapis un signal est directement envoyé au secours et une alarme se déclenche.

Ce genre d'habitat répond à tous les problèmes mais en cas de panne de courant... tous s'arrêtent...

- Une vision futuriste rattrapé par la technologie

« La réussite de l'humanité en tant qu'espèce dépend de sa capacité à agir et réagir, à connaître et analyser des situations et à y répondre de manière appropriée. Nous n'y parvenons pas toujours, mais l'histoire démontre que nous nous y sommes pas si mal pris, la tendance générale étant à l'amélioration de notre condition. La technologie a progressé, elle a un impact plus grand sur nos vies, de plus en plus d'énergie est consacrée au développement de systèmes automatiques qui apportent rapidité et efficacité. L'automatisation peut prendre deux formes : une action qui se déroule suivant un schéma prédéterminé et immuable ou une action qui mène à un résultat prédéterminé, mais par un processus qu'il est possible de modifier en cours de route. Cette seconde forme peut être qualifiée d'automatisation intelligente, la différence essentielle étant sa qualité réactive intrinsèque. En architecture, l'inclusion d'une intelligence dans le système de construction est de plus en plus courante. Cependant la construction n'est pas leader dans ce domaine, suivant d'autres industries comme celle de l'automobile.

L'ambition de la construction intelligente est d'intégrer des systèmes de détection qui évaluent l'environnement intérieur et extérieur et la condition des installations du bâtiment, puis d'agir sur celles-ci pour atteindre des niveaux de fonctionnement et de confort maximal. De cette manière, le

bâtiment coopère avec les habitants pour obtenir les meilleures conditions de vies possibles. Les systèmes de construction intelligente opèrent dans les domaines du confort environnemental, de la sécurité, de l'intimité, du sanitaire, des transmissions, du divertissement, de l'atmosphère, de l'utilisation de l'énergie et du rendement. Outre leur importance dans le bâtiment individuel, il doivent également être liés à des systèmes externes, comme les télécommunications, Internet, ou autre services. L'intelligence artificielle nécessite principalement deux composants : le détecteurs, qui identifie ce qui se produit et l'actionneur qui déclenche en réponse le mouvement approprié. Telle est la configuration la plus simple, mais bien d'autres éléments peuvent entrer dans un arrangement complexe, le plus commun étant l'ordinateur qui offre une interface et un contrôle total. Ces systèmes de construction intelligente sont en voie de devenir des produits de consommation standard dont les magazines populaires et les médias couvrent le développement et la mise en œuvre. » Robert Kronenburg

La réalité dépasse la fiction. Les cellules futuriste des films de science fiction qui ont envahit nos écrans depuis quelques décennies sont aujourd'hui rattrapés voir dépassés par la technologie actuelle. Les logements réactifs, intuitifs et autonomes sont aujourd'hui accessibles et utilisables. Dans le domaine fictif de l'architecture du futur, le premier film qui me viens en tête est « le cinquième élément » de Luc Besson (annexe 18). La première scène du film, où l'on découvre le héros, ce passe chez lui dans une espèce de cellule plastifiée, aux couleurs très flashy, une fois levé du lit ce dernier se repli pour faire apparaître un lit neuf et encore plastifié, le café coule tout seul. La douche remplace le frigo en appuyant simplement sur un bouton. Pour se faire livrer on ne se déplace plus jusqu'à la porte mais seulement à la fenêtre où le livreur chinois prépare, sous nos yeux, ces plats sur sa machine volante. On reçoit le courrier en un clin d'œil grâce à un réseau de tubes. Et en cas de danger tout un système de surveillance pour faciliter les arrestation est mis en place dans l'immeuble et chaque appartement. Finalement cet appartement totalement fictif que l'on pensait encore impossible il y a quelque années est presque d'actualité. Au Japon on s'est déjà inspiré de ces « capsules de survie » pour créer des logements minimaux (annexe 19). Le groupe japonais Métaboliste réalisa la Capsule Tower de Nakagin, à Tokyo en 1972, où Kisho Kurokawa concrétisa, au moins partiellement, le concept de Plug-in. On y compte treize étages et 3091,23 m² de plancher. Elle est constituée de deux tours en béton armé sur lesquelles viennent se fixer des modules préfabriqués appelés capsules, qui mesurent 2,3m x 3,8m x 2,1m et constituent de petits espace de vie ou de travail. Ils peuvent être combinés entre eux pour créer des espaces plus importants susceptibles d'accueillir une famille. Ce bâtiment est l'un des plus représentatif du mouvement métaboliste. Ce dernier repose sur une vision de la ville du futur, habitée par une société de masse, offrait la particularité de s'étendre sur une large échelle, d'être flexible et d'avoir une structure extensible rendant possible un processus de croissance organique. Ce groupe d'urbanistes et d'architectes japonais fut influencé par les idées et les dessins d'Archigram, association des termes « architecture » et « télégramme ». Et nom d'un groupe d'architectes anglais dont les principes proposaient d'utiliser des matériaux provenant d'autre industrie que précédemment afin de créer des environnement moins conventionnels. Certain de leur projet étaient conçu pour les expériences spatiales. Pour les métabolistes, les lois traditionnelles régissant la forme et la fonction étaient obsolètes. Ils croyaient que les lois de l'espace et la transformation fonctionnelle contenaient le futur de la société et de la culture. On retrouve dans ce même principe de capsule, au Japon, les hôtels capsules, (annexe 20). Où pour une nuit calqué sur la cage à lapin l'on peu dormir dans une capsule isolé avec tout le nécessaire -lit, télévision, rangements, stockage de repas. Ces hôtels sont très utilisés par les japonais et les touristes qui veulent découvrir ce type de « chambre » particulière et unique où l'on vit différemment. Bien sur cet espace servant en priorité au repos ou à la détente – on peut prendre une capsule pour quelques heure de repos seulement- la position couché est privilégiée et il est d'ailleurs difficile de se placer autrement dans ce petit bloc, fabriqué à l'image du corps. Des artistes comme Absalon on repris ce principe pour leurs œuvres. Ce dernier a en effet conçu des objets appelé « cellules » dont il a construit les maquettes puis les prototypes (annexe 21). Ces dernières on été réfléchis à l'image de son corps en

économisant un maximum d'espace possible. Il en existe 5 qui correspondent toute a une ville mondiale où elle auraient du être placées, si la maladie n'avait pas emporté le jeune artiste israélien. La technologie de plus en plus poussée et révolutionnaire de notre siècle a elle aussi permis des avancés et des révolutions en terme d'architecture. En effet comme dit précédemment, des chercheurs essaient de mettre en place des appartements intelligents totalement intuitifs et autonomes. D'ici quelques années nous devrions voir apparaître dans nos cuisines des frigos nous permettant de faire nos courses à distance grâce à un écran tactile et des capteurs et analyseurs nous indiquant nos manques de nourriture. Les recettes seront également directement téléchargeable de l'engin et ce dernier pourra nous renseigner sur la fraîcheur et la qualité de nos produits grâce a des puces électroniques et des émetteurs. Dans nos salles de bain le miroir ne se contentera plus seulement de réfléchir notre image, mais nous annoncera la météo et donc les conseils de vêtement à porter, leur tacticité nous permettra d'écouter la radio ou la musique de notre mp3 grâce au partage en wi-fi ou bluetooth. La lumière s'adaptera automatiquement à nos humeurs. Il existe déjà en Allemagne ou au japon par exemple des façades entières de bâtiment munie d'un dispositif de diodes électroluminescente, aussi appelée LED, qui permette de modifier instantanément et spectaculairement la surface des architectures. Le stage de Herzog & de Meuron, à Munich se revêt des couleurs des équipes qu'il accueille suivant les match et peut également faire apparaître des messages publicitaire ou le résultat des match sur sa façade entière (annexe 22). À Séoul la façade de la Galleria Mall West, des architectes hollandais de UN Studio, se transforme en un écran géant programmable (annexe 23). Affichant vidéos, images fixes ou textes, le tout pouvant être contrôlé à distance via internet par le concepteur. Au Japon, encore, les publicitaires de la société Virgin ont révolutionné cette dernière en concevant un mur d'affichage appelé Piki-Pika Pretzel (« bretzel brillant en japonais), pour promouvoir une de ses futurs boutique commerciale dans Tokyo, en 1999 (annexe 23). Imprimé sur une immense toile, il y avait seulement écrit le mot *sumimasen*, « excusez-nous » en japonais. Dans la seconde phase, la palissade se métamorphose en une grande extension métallique translucide et perforée, qui la nuit, s'illuminait de l'intérieur et gonflait au dessus du mur en dur. Pika-Pika eut un impact considérable, et en 2000 le cabinet reçut une nouvelle demande de palissade. Ainsi un panneau de 20 mètre de long, fut installé, et couvert d'une bande télé-imprimante composé de LED, qui posait à chaque heure du jour, une question de culture générale. Les passants pouvaient répondre par texto à Virgin, et chaque jours les réponses étaient tirées au sort et le nom du gagnant affiché. C'était la première fois qu'on utilisait la technologie du téléphone portable de manière interactive spécifique à un lieu. Depuis lors ce type d'interactivité est devenu beaucoup plus courant et sera sûrement infiniment plus élaboré dans le futur.

L'architecture interactive résulte avant tout du développement des technologie qui rendent possible des stratégies nouvelles de construction et de fonctionnement plus performantes. Le but de ces progrès est de rendre l'architecture plus adaptée et durable, mais aussi de faire que la relation de l'usager avec son environnement bâti soit plus agréable et réactive. L'engagement humain vis à vis de celui-ci est extrêmement lié à des problèmes de compréhension et de contrôles. Comme les systèmes de construction sont conçus pour répondre aux besoins des usagers, il ne fait aucun doute qu'au minimum l'interactivité donne l'impression d'un meilleur contrôle. Toutefois il faut réfléchir à son impact sur notre compréhension de l'architecture, dans la mesure où les systèmes de détection automatique ne conviennent pas à tous. Leur caractère mystérieux, présence d'une main invisible qui régit notre environnement, peut être perçu comme une atteinte à la prise de décision humaine directe. L'architecture interactive permet de s'engager dans son environnement, non pas comme une créature passive qui existerait dans un ensemble de conditions statiques, mais comme un individu qui prendrait les devants pour agir sur l'espace qu'il habite. Il est donc possible que l'usage trop intensif de cette technologie ne fasse tomber dans un scénario catastrophe de sciences fiction. Il y a donc sans aucun doute un équilibre à trouver. Mais tant que les pleines possibilités de cette architecture ne sont pas claires, il n'est pas possible de déterminer où se trouve cet équilibre.

- Les coûts d'une telle construction

Bien sûr ce genre d'installation représente un coût significatif. C'est pourquoi sa place est encore faible dans nos logement et surtout dans le logement collectif qui doit répondre à un budget serré. Cependant des solutions existent comme les containers, réponse économique, écologique, et financière à la construction de grand ensemble modulaire. Des constructions en kit peuvent revenir à un coût plus faible car demandant moins de main d'œuvre et de temps de construction. Ces modèles de construction amèneraient à des développements urbains spectaculairement différents de ceux que l'on a pu connaître à ce jour. La modularité grâce à l'utilisation de bloc interchangeable permet de monter des bâtiments des formes surprenantes et évolutives. Ces modèles peuvent aussi être directement élaborés avec le futur clients, il est donc ainsi possible de calculer un coût de revient du logement quasi exact. Utiliser ce système d'architecture adaptée, c'est reconnaître que l'avenir n'est pas défini et que le changement est inévitable. L'architecture flexible demande une attitude à l'égard du projet qui intègre les exigences du présent ainsi que la possibilité d'adaptation aux situations à venir.

IV. Conclusion

Aujourd'hui nous sommes donc habitués à vivre et à travailler dans des environnements statiques et principalement standardisés. Nous nous trouvons dans un système constructif de série où il est difficile d'associer variété, spécificité et changement. Même si l'on peut trouver une architecture flexible exploitable dans toutes les sphères d'activités -commerces, industrie, éducation, médecine, armée ou loisirs- la grande majorité de l'architecture occidentale est statique, mono fonctionnelle avec un mobilier et des équipements standardisés. Il semblerait qu'il en soit ainsi pour des raisons circonstancielle et que cela est plus à voir avec l'histoire économique et culturelle récente qu'avec le caractère de la personnalité humaine ou les exigences aujourd'hui identifiables dans l'architecture contemporaine. La stabilité du bâtiment est relative. Bien que les bâtiments semblent être la manifestation la plus durable de l'activité humaine, ils évoluent sans cesse. Ce qui est coûteux car leur création exige une destruction avant que la construction puisse à nouveau prendre place. Cela revient à gaspiller les ressources du bâti, fait écologiquement dommageable et inefficace. Pourtant cette façon de répondre aux changements fut sans conteste la norme pendant des siècles. Pourquoi l'ingéniosité humaine, qui est en priorité orientée vers les réalisations les plus efficaces et économiques, continue-t-elle à faire appel à un procédé manifestement inefficace ? La raison essentielle de cette étonnante énigme semble résider dans le fait que les bâtiments ne soient pas seulement perçus comme des ressources utilisables mais comme une forme d'investissement. La propriété au terrain est le facteur clé dans la constitution de richesse, une fois celle-ci acquise l'important est de savoir en accroître la valeur. Ce qui revient habituellement à le rendre plus désirable. Terrain et construction deviennent alors un « bien », or le bien n'est pas de l'architecture, ni même le bâtiment, mais un investissement. La valeur de ce dernier réside dans la stabilité et l'absence de fluctuation, c'est pourquoi un projet à revenu prévisible et fixe conduit à un investissement plus stable. Les immeubles que l'on construit dans cette perspective n'ont pas forcément besoin d'un usager prédéterminé, et des immeubles spéculatifs, sans utilisateurs précis en vue, voient constamment le jour. En conséquences il sont conçus selon un dénominateur commun extrêmement petit : une seule dimension pour tous. Construire pour un utilisateurs futur inconnu pourra paradoxalement conduire à une architecture flexible meilleure. Mais en fait cela tend vers l'antithèse d'une construction destinées à changer car au lieu d'envisager une utilisation par celui qui en a le plus besoin, on détermine le type d'utilisateur en fonction de l'investissement potentiel. La conception et la mise en œuvre des bâtiments sont évidemment associés aux besoins, aux aspirations et aux prévisions, mais le mobile caché essentiel est l'économie, la recherche de ce qui avec le temps, s'avérera le meilleur investissement financier.

Nos modes de vie et nos exigences nouvelles demandent un besoin de plus de flexibilité dans le logement. Ce nouveau mode de construction permettrait d'éviter le gâchis d'une démolition ou d'une reconstruction difficile en cas de changements. Ce besoin de flexibilité peut être non

seulement économique comme écologique, mais devient aussi un besoin social et culturelle. De façon surprenante, la plupart des gens sont habitués à une architecture essentiellement composée d'éléments solides, alors que les possibilités de bâtiments totalement flexibles sont illimités.

Il existe déjà de grand nombre d'architecture flexible dans le logement -caravanes, « houseboat », etc, mais ces architectures restent des modes de vie en marge de la société. Les gens du voyage vivant dans leur caravane même si ces dernières appartiennent à la famille de l'architecture flexible ont un mode de vie qui ne peut s'adapter à tous.

L'architecture flexible pourrait aussi devenir une solution aux problèmes des sans abris. L'architecte et artiste Santiago Cirugeda a développé des stratégies qui tournent la législation et le contrôle officiel pour améliorer la vie dans la cité avec des aménagements informels qui vont du vraiment temporaire, aux transitoire et au permanent (annexe 24). L'une de ses stratégie, le Refuge urbain, consiste à utiliser des permis temporaires pour créer des installations plus pérennes, par exemples obtenir le permis de dresser un échafaudage pour faire des réparations ou de la maintenance, puis occuper cette nouvelle structure comme un ajout de bâtiment.

La possibilité d'incorporer la flexibilité dans les bâtiments que nous créons, non pas seulement pour le présent mais aussi pour l'avenir, fourni réellement l'occasion de construire mieux et aussi de s'engager dans les événements en leur offrant un cadre signifiant qui évolue avec le temps.

Grâce a l'avancé des technologie de plus en plus rapide et surprenante il n'est pas difficile d'imaginer vivre dans quelques décennies dans des appartement aux formes et aux matériaux changeant selon nos envies, nos humeurs, ou nos besoins, totalement intuitivement et automatiquement. Nous pourrons réagir à distance avec nos logements, il pourront s'adapter à nos besoin avant même notre arrivée, pour que l'on s'y sente le mieux possible. Nos bâtiment pourraient être extensible ou rétractable, mobiles, transportables, ou encore interchangeable.

L'architecture flexible, bien qu'elle exige toujours le courage et la ténacité des individus pour perdurer, n'est ni arrogante ni autocrate, car elle tient compte du fait que d'autre ont leur mot à dire dans la façon de faire et d'utiliser les bâtiments. L'architecture flexible est démocratique. Elle doit rester un choix et non une obligation, même si la vision de notre avenir nous pousse vers ces nouveaux système de vie.

La flexibilité reste néanmoins grâce a tous les exemples déjà existants une solution efficace spatialement, économiquement et écologiquement aux problèmes des logements collectifs et surtout sociaux. La flexibilité dans la conception du logement collectif est essentielle si les concepteurs veulent tenir compte de la dichotomie des styles de vie des occupants. En n'examinant qu'un facteur de l'éducation, la nature de la famille, il est facile de voir qu'il faut tenir compte d'une incroyable pluralité en terme d'équilibre entre enfants, adultes, et personnes âgées. On supposerait facilement que l'éducation se rapporte aux enfants, mais lequel des adultes en a la charge, que se soit dans les premiers ages ou plus tard ? Une habitation dans laquelle le père garde les enfants, la mère travaille, et la grand-mère va à l'université est manifestement envisageable. Les différentes typologies de logement collectif peuvent se définir selon une hiérarchie croissante. Premièrement la flexibilité doit être établie avant l'occupation afin de permettre des variations à l'intérieur d'une même forme architecturale. Deuxièmement, la flexibilité est nécessaire pour permettre des changements futurs. Des pays comme la Hollande ont osé franchir le pas de l'architecture flexible dans le logement collectif. La France semble encore loin de cet vision, et ses premiers essais comme le logement étudiant container du Havre reste peu convaincants, car encore mal étudié et mise en place. Seul le futur nous apportera des réponses aux questions d'aujourd'hui sur l'architecture flexible.

V. Bibliographie

Ouvrages :

- KRONENBURG Robert, *Flexible, une architecture pour répondre au changement*, traduit par BALLAIGUE Mathilde, Norma éditions, 2007, imprimé en Chine, ISBN : 978-291-5542-08-0
- ARNOLD Françoise, *Le logement collectif, de la conception à la réhabilitation*, éditions Le Moniteur, Paris, 2005
ISBN : 978-2-281-19225-3
- VON VEGESACK Alexander, SCHWARTZ-CLAUSS Mathias, *LIVING IN MOTION: Design and Architecture for Flexible Dwelling*, Vitra edition, 2002
ISBN : 3-931936-35-X
- PERIANEZ Manuel, *L'habitat évolutif : du mythe aux réalités...*, édition Ministère du Logement, Paris, 1993
ISBN : 2-11-085505-3
- TOPHAM Sean, *Move HOUSE*, Prestel edition, Munich, 2004
ISBN : 3-7913-3056-X
- SEGANTINI Maria Alessandra, *L'habitat contemporain*, Skira editor, 2008
ISBN : 978-2-0812-1832-1
- MOLEY C., *L'innovation architecturale dans la production du logement social*, édition Plan Construction, 1979

Sites internet :

- Garry CHANG, appartement modulable
<http://www.geekasia.com/appartement-modulable-a-hong-kong-creer-par-larchitecte-gary-chang/>
- L'appartement modulable de Christian Schallert à Barcelone
<http://www.geekasia.com/video-appartement-modulable-christian-schallert-barcelone/>
- Modulez votre appartement à votre guise
<http://www.maisonapart.com/edito/immobilier-gestion-du-bien/proprietaire-locataire/modulez-votre-appartement-a-votre-guise-389.php>
- L'intérieur Switch – appartement modulable, 22 juin 2011, par Archiboom
<http://blogs.cotemaison.fr/archiboom/2011/06/22/1%E2%80%99interieur-switch/>
- 2 pièces, 3 mouvements!, le 24 mai 2011 15H02, par Archiboom

<http://blogs.cotemaison.fr/archiboom/2011/05/24/2-pieces-3-mouvements/>

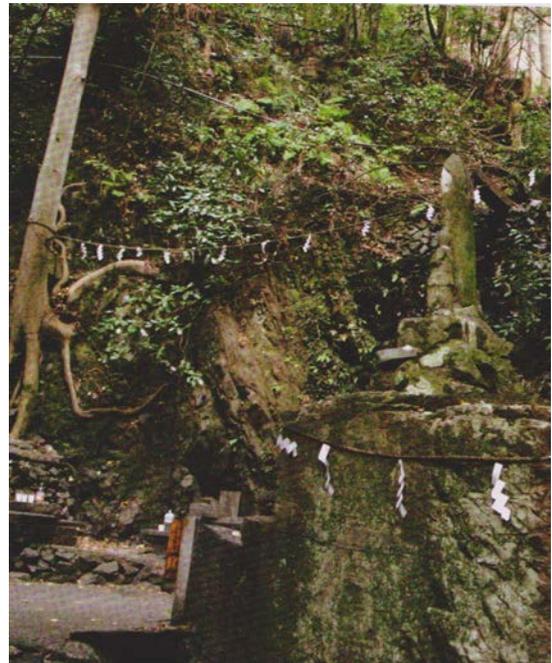
- Un appartement inspiré du jeu Tetris!, le 8 septembre 2011 8H26, par Archiboom
<http://blogs.cotemaison.fr/archiboom/2011/09/08/un-appartement-inspire-du-jeu-tetris/>
- Un appartement modulable, By Pyc, 27 août 2011
<http://natacha-d-argis.com/?p=1>
- Vers une architecture flexible, par Mi@ep
<http://miaep.cerma.archi.fr/spip.php?article39>
- architecte d'intérieur philippe ponceblanc les petites surfaces
http://www.dailymotion.com/video/xiaw9h_architecte-d-interieur-philippe-ponceblanc-les-petites-surfaces_lifestyle
- Vidéo, une visite d'un appartement intelligent,
<http://tvanouvelles.ca/video/1086635782001/une-visite-dun-appartement-intelligent/>
- 24 heures de science, Visite d'un appartement intelligent !, Isabelle Burgun, le 8 mai 2007, 14h00
<http://www.sciencepresse.qc.ca/actualite/2007/05/08/visite-dun-appartement-intelligent>
- Hambourg: l'appartement intelligent, Par Bureau de Berlin, Publié le 19/04/2012
<http://www.francetv.fr/geopolis/blog/bureau-de-berlin/hambourg-lappartement-intelligent-4315>
- Life is a Game – Interieur Modulable
<http://www.archiint.com/life-is-a-game-interieur-modulable>
- Mima – Concept de maison ultra modulable par Mima Architects
<http://www.yooko.fr/mima-concept-de-maison-ultra-modulable-par-mima-housing/>
<http://www.mimahousing.pt/>
- la flexibilité dans l'architecture
<http://translate.google.fr/translate?hl=fr&sl=en&u=http://thewaywelve.wordpress.com/2007/11/15/flexibility-in-architecture/&ei=wOvMT9ngIcGW8QP19p32Dw&sa=X&oi=translate&ct=result&resnum=2&ved=0CF4Q7gEwAQ&prev=/search%3Fq%3Dthewaywelve.wordpress.com%26hl%3Dfr%26client%3Dfirefox-a%26sa%3DN%26rls%3Dorg.mozilla:fr:official%26biw%3D1429%26bih%3D822%26prmd%3Dimvns>
- Le courrier de l'architecte
http://www.lecourrierdelarchitecte.com/article_448

VI. Annexes

Annexe 1



Tente bédouine d'Afrique



Délimitation d'un espace, Kyoto, Japon

Exemple de Minka Japonaise

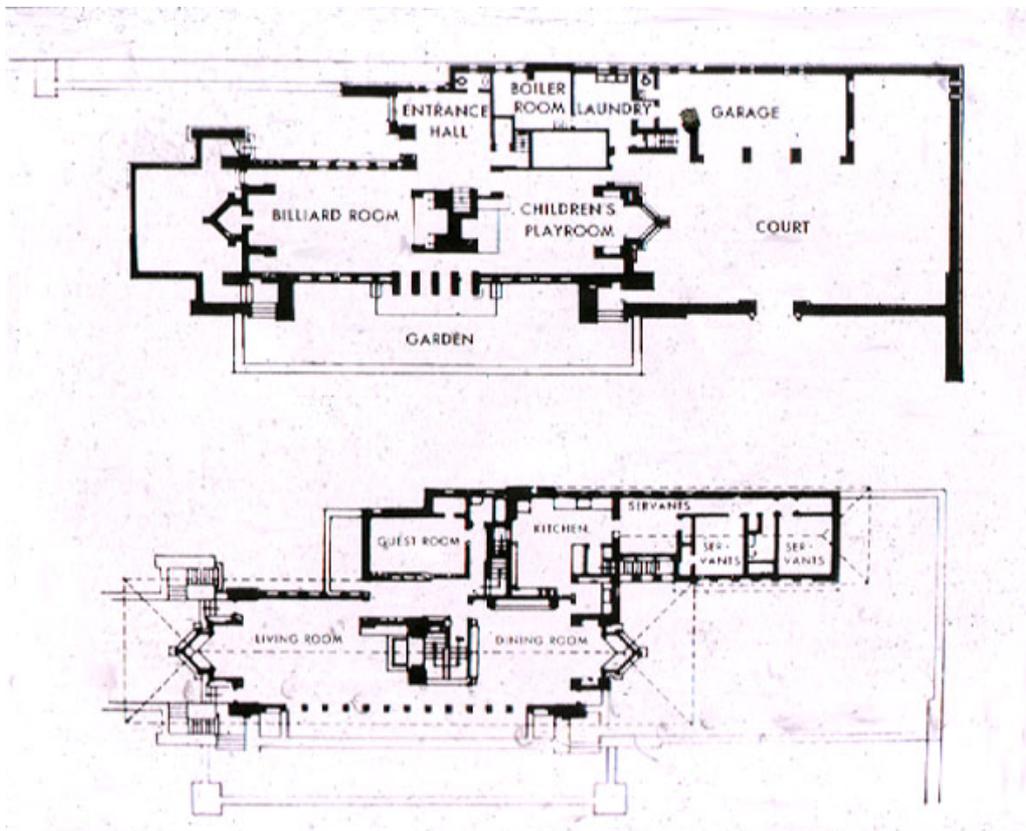


*Exemple de grange dimière
au Royaume-Unis*

Annexe 2

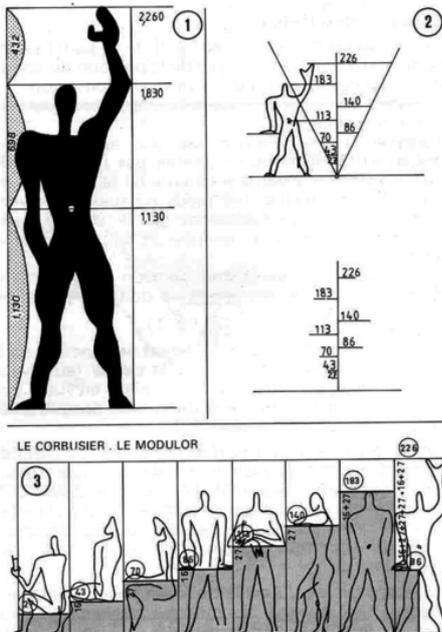


Robbie House, Frank Lloyd Wright, photo et plan



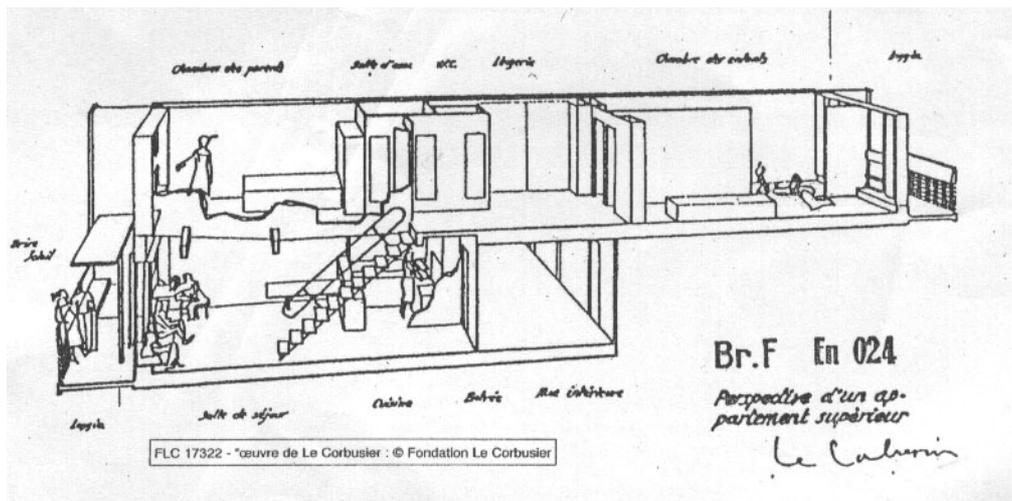
Annexe 3

Le Corbusier

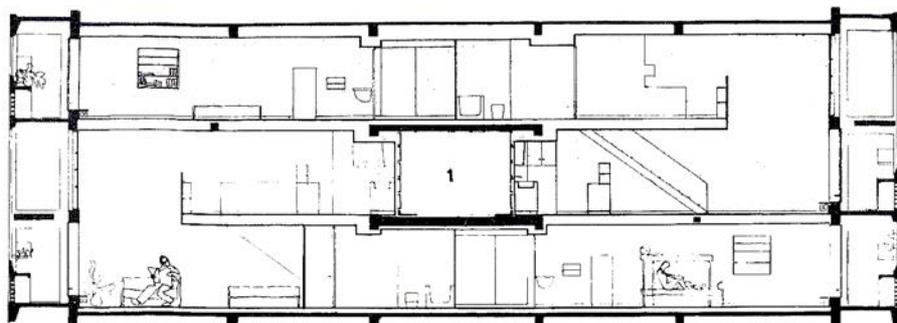


le modulator

Unité d'habitation, Marseille



perspective d'un appartement de l'unité d'habitation



Coupe sur l'unité d'habitation

Annexe 4



Maison Schröder, de Gerrit Rietveld



Plan de la villa

Annexe 5



Résidence MoZoCo, à Amsterdam de l'agence MVDR



Annexe 6



Cité de la Muette à Drancy, E. Baudoin

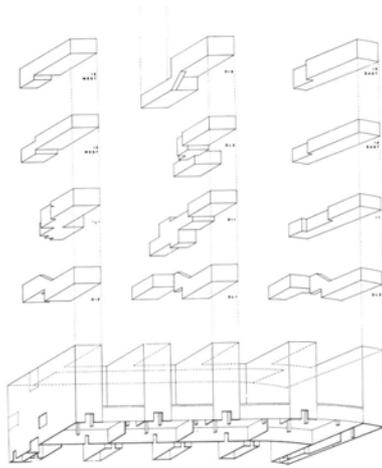


Cité Rotterdam, E. Baudoin

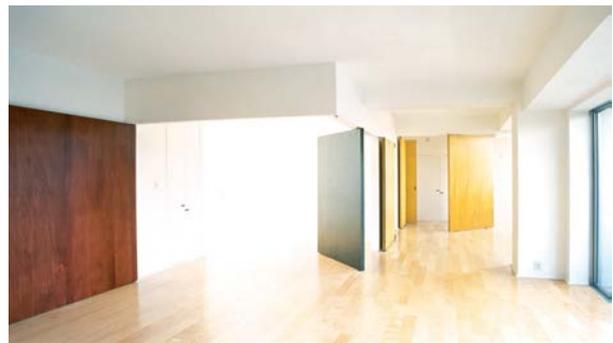
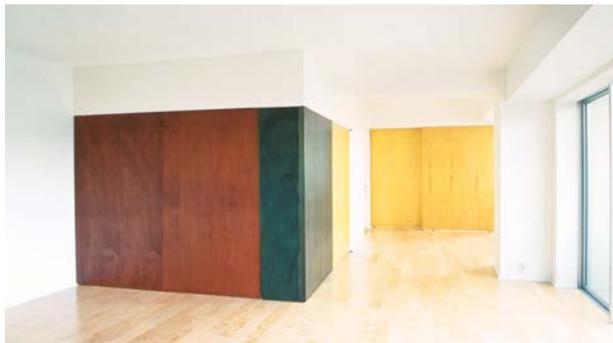


Quartier Rouvière, Marseille

Annexe 7



Logement à Fukuoka, de Steven HOLL



Intérieurs modulables



Annexe 8



Première résidence étudiante en containers à Amsterdam

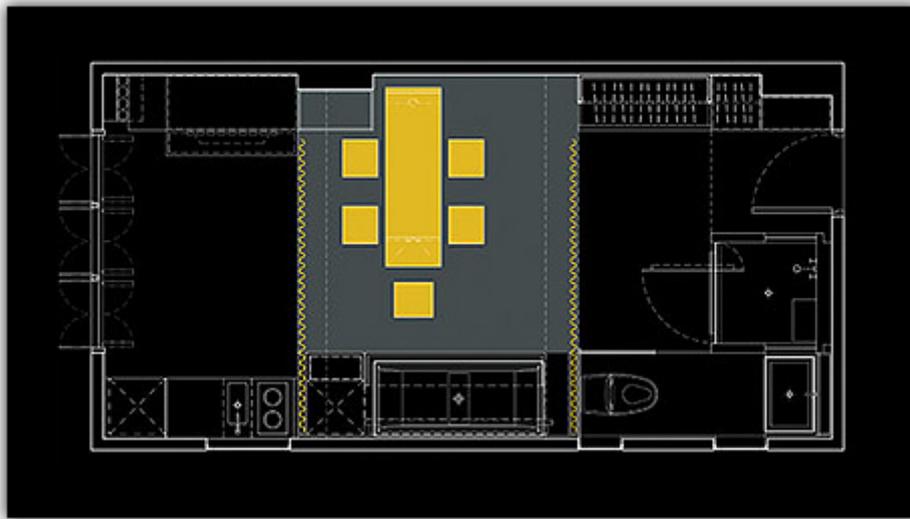
Deuxième résidence étudiante en containers à Amsterdam



Résidence étudiante en containers du Havre

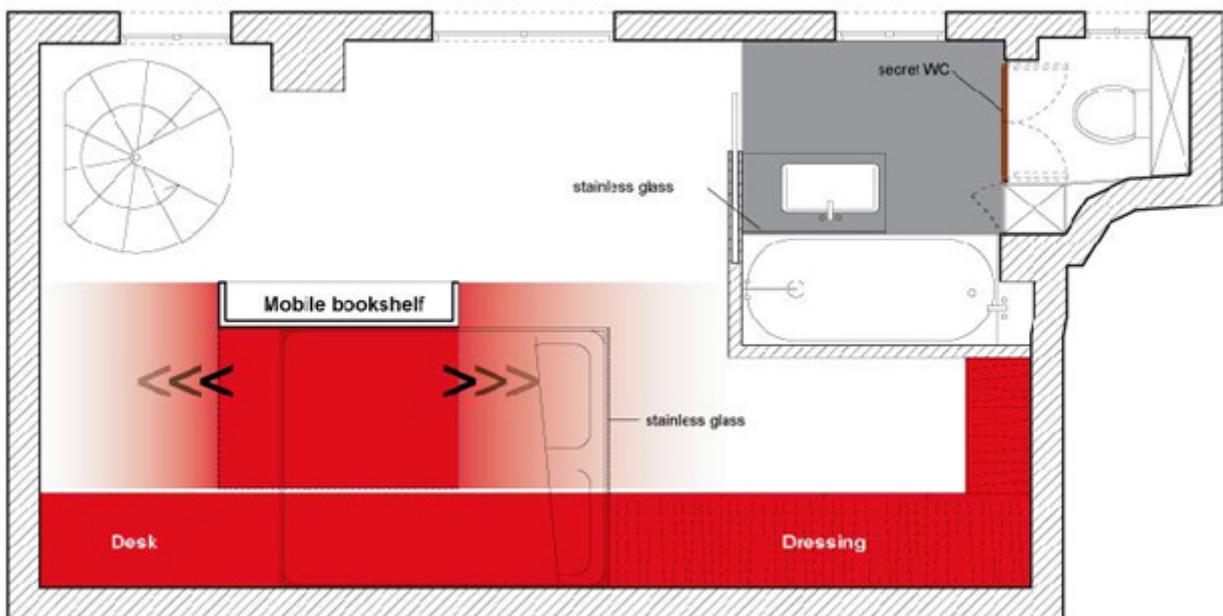


Annexe 9



Appartement modulable de Gary CHANG à Hong Kong

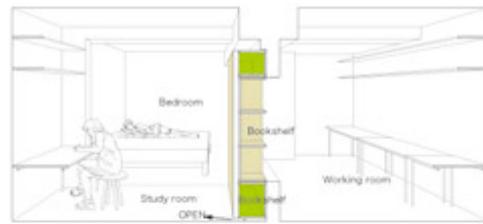
Annexe 10



Deux pièce en trois mouvements, la cloison coulissante de Paul Condamy



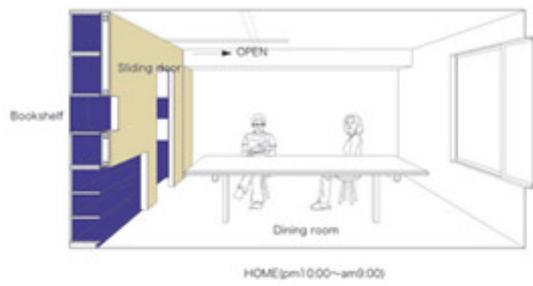
Annexe 11



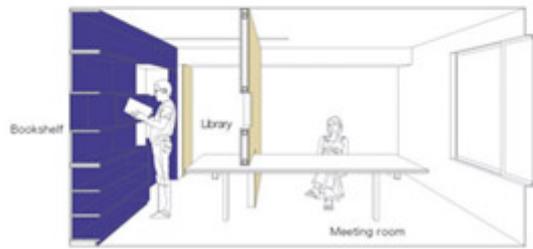
HOME (pm 10:00 - am 9:00)



OFFICE (am 9:00 - pm 10:00)



HOME (pm10:00~am9:00)



OFFICE (am9:00~pm10:00)



*La cloison « SWITCH » de
Yuko SHIBATA*

Annexe 12



Appartement modulaire de Barcelone

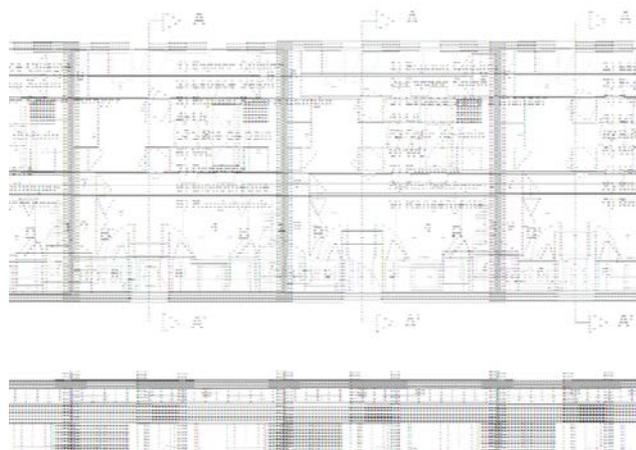
Annexe 13



Life is a game – RECEVOIR

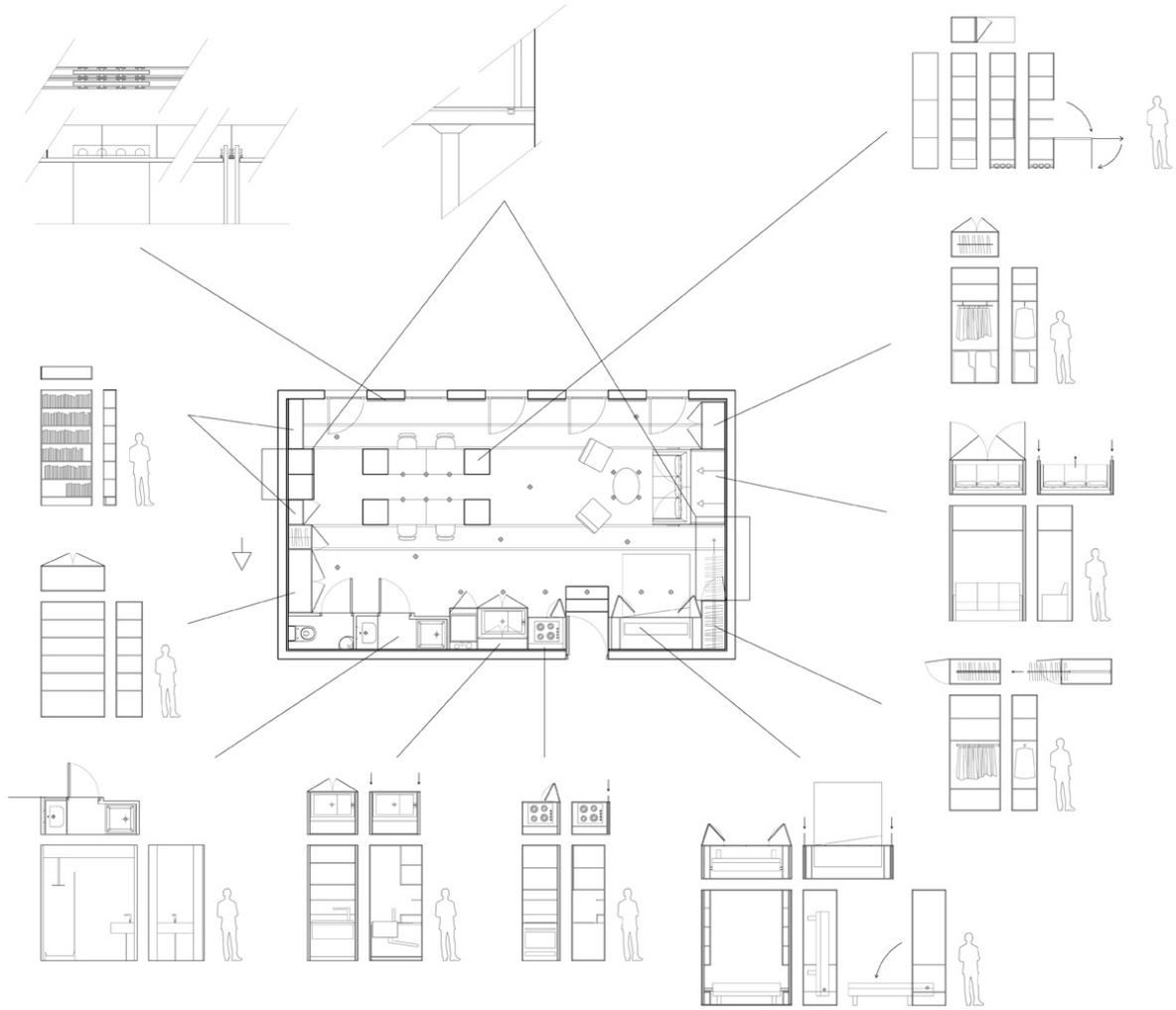


TRAVAILLER



VIVRE

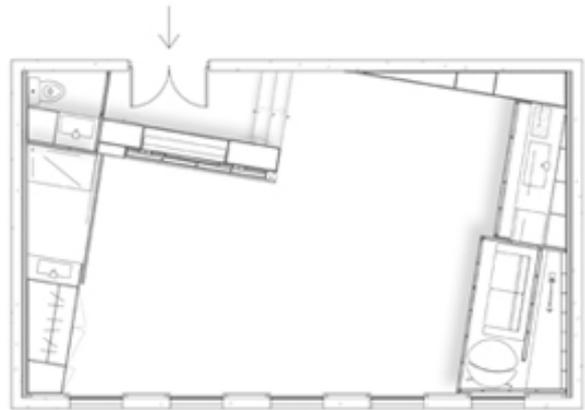
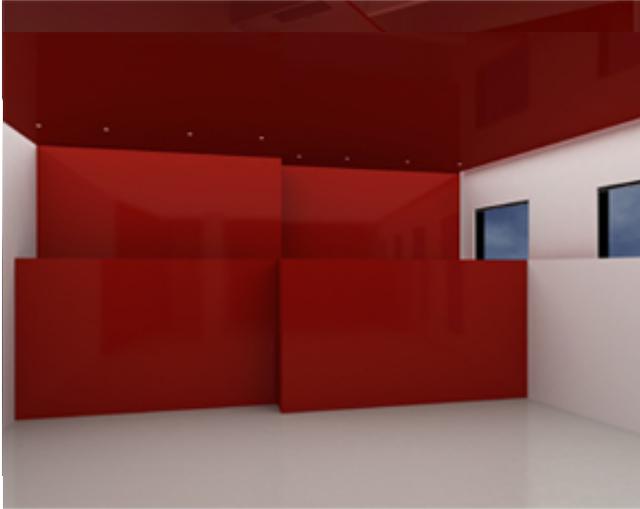
DETAILS - PLAN



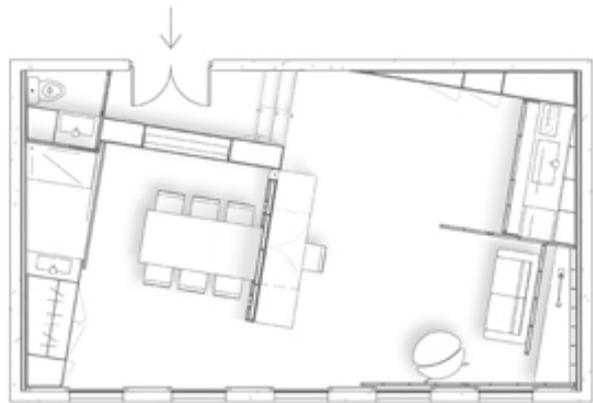
Annexe 14

Appartement modulable de Natasha d'Argis

TRAVAILLER



VIVRE



RECEVOIR

Annexe 15

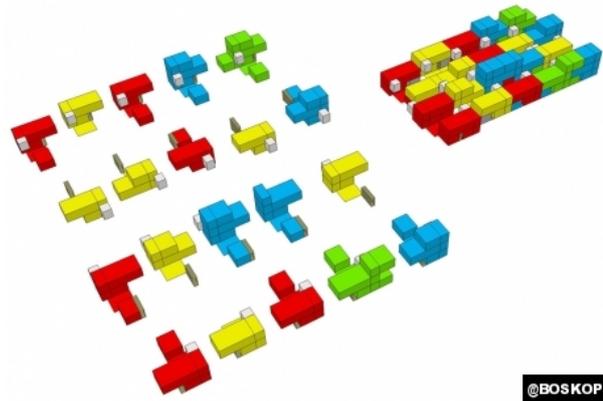


Blokk équipé, Ikea

Logement



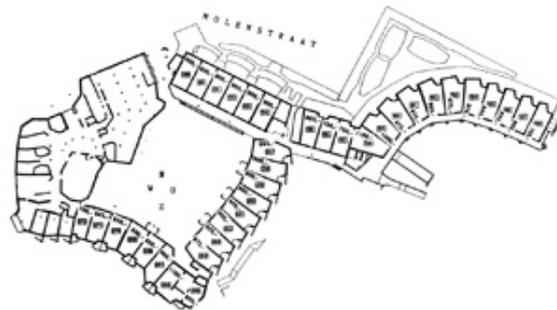
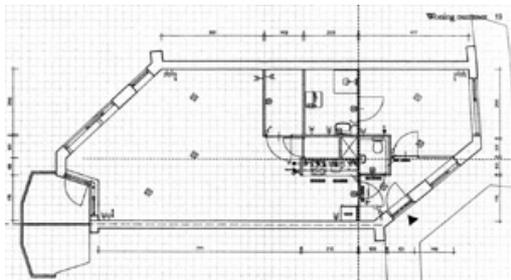
Annexe 16



Logement modulable BOSKOP, à Nantes

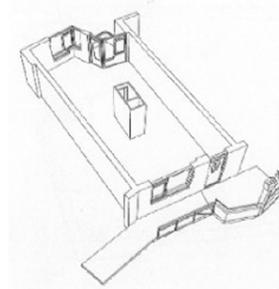


Annexe 17



*Logement Pelgromhof, Pays-Bas
Plans et axonométrie*

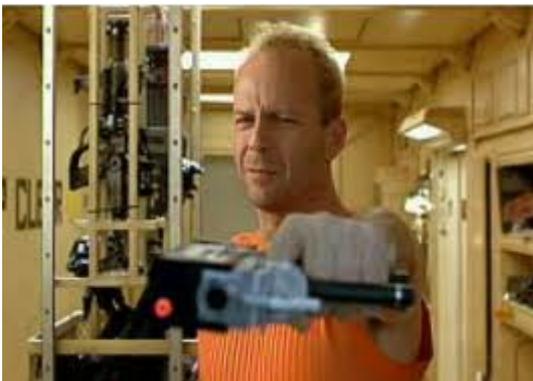
Photos de la résidence Pelgromhof





Annexe 18

Le cinquième élément



Annexe 19

Capsule tower, Tokyo





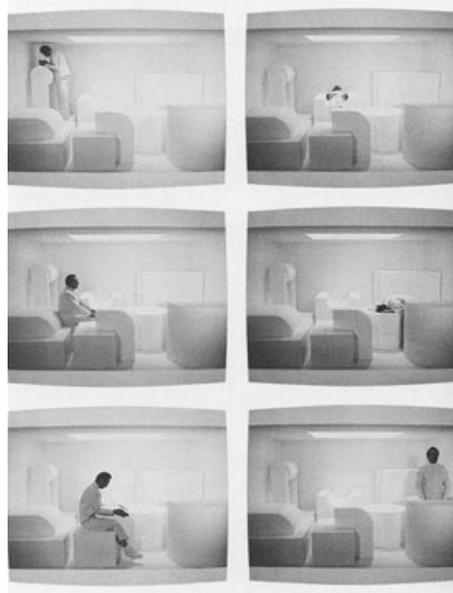
Annexe 20

Hôtel capsule au japon



Annexe 21

Cellules d'habitation de Absalon



Annexe 22

Stade à la façade flexible, à Munich de Herzog & de Meuron





Annexe 23

Galleria Mall West à Séoul



Annexe 24



Module temporaire en ville de Cirugeda