

Zeitschrift: Trans : Publikationsreihe des Fachvereins der Studierenden am
Departement Architektur der ETH Zürich

Herausgeber: Departement Architektur der ETH Zürich

Band: - (2000)

Heft: 6

Artikel: La Villa LEMOINE

Autor: Monfort, Julien

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-919120>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 07.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Julien Monfort

La Villa LEMOINE

A: INTRODUCTION

La Villa Lemoine est aujourd'hui largement publiée et commentée par une presse variée. Le présent essai ne prétend pas renouveler l'exercice, mais seulement présenter un témoignage vécu pendant près de quatre années, de la genèse des idées brutes à leur matérialisation sur le chantier.

Quatre histoire, choisies comme manifestes parmi tant d'autres, sont développées chacune en deux parties: un paragraphe intitulé „principe“ et décrivant les intentions idéelles d'un aspect particulier du projet, et un paragraphe intitulé „détail“, expliquant littéralement la mise en œuvre concrète de ces idées...

La première histoire raconte les trois „maisons“ empilées qui constituent le projet.

La seconde s'intéresse à la structure/architecture (structure habitée) de l'ouvrage.

La troisième explique une manière de percer une boîte „massive“ en béton.

La quatrième enfin s'attache à décrire cet élément complexe que constitue la platte-forme mobile.

A un autre degré de lecture, il est possible d'illustrer deux aspects „humains“ particulièrement développés sur le projet :

La définition conceptuelle de la maison procède en effet de la perception et de l'usage d'un client spécifique: C'est la projection par l'architecte de „l'univers“ réclamé par un commanditaire tétraplégique et par sa famille. La distinction claire des trois volumes constitutifs de la maison, l'évidemment structurel de la boîte en verre, ou le développement de la platte-forme mobile sont ainsi le résultat d'un dialogue humain ininterrompu entre le client et la maîtrise d'œuvre, agrémenté d'une quantité de maquettes, de documents, et de visites sur site difficilement imaginable. Le second aspect consistera d'abord en l'étude poussée des ressources, et des potentiels technologiques et humains de la région Bordelaise, du Hi-Tech Dassault –fabricant d'avions de chasse– à la carrière de pierre médiévale. Un pilote d'opération profondément ancré dans le tissu économique local sera ensuite chargé d'attribuer autant de lots que de compétences humaines spécialisées sur tel ou tel compétence requise. Il y en aura finalement plus de 40.



Outre la qualité garantie par l'adéquation entre la demande et la capacité des entreprises sollicitées, le résultat principal se fera ressentir au niveau des coûts, pour un budget finalement presque comparable à celui du vernaculaire local !

Ce travail exhaustif n'a pas été écrit au départ pour être intégralement publié, mais pour informer des rédactions d'ordre plus général sur le suivi du travail de l'agence. Il informera précisément sur quelques unes des méthodes chères à OMA, et particulièrement sur la remise à plat du projet à chaque nouvelle phase.

B : COUPE SUR LA FACADE NORD

PRINCIPE

Les détails de la Villa LEMOINE ont été développés avec le souci premier de clarifier la lecture du projet dans ses trois composantes essentielles: Les trois „maisons“ empilées que constituent les volumes de la cuisine, des chambres, et du séjour. La cour est le seul endroit d'où l'entablement complet des trois „maisons“ soit perceptible, c'est pourquoi la coupe toute hauteur sur la façade nord a été particulièrement soignée.

La „maison“ de verre, initialement conçue comme un „entre-deux“, changera radicalement de statut lors de l'élaboration de son détail. Cet espace, défini comme une „absence“ contenue entre le dessus d'une boîte, et le dessous d'une autre, ne tolérera pas en effet la moindre matérialisation (sous peine de transformer les trois maisons en une seule). Il sera finalement „solidifié“ en une „masse“ de qualité équivalente à celle des deux autres maisons, fut-elle une masse de vide ! Il suffira, pour donner à lire cette masse, de projeter la paroi de verre de quelques décimètres hors du plan de la façade, afin de faire apparaître une partie de son „dessus“ de verre horizontal. L'observateur percevra ainsi mentalement l'ensemble des vitrage comme un bloc.

La maison de verre, devenue ainsi boîte de verre, sera simultanément décollée de la maison inférieure au moyen d'un joint creux largement dimensionné.



L'ensemble de ce travail, renforcé par un détail des éléments de structure élaboré avec la même philosophie, produira l'impression recherchée de glissement, et d'autonomie des trois maisons l'une par rapport à l'autre.

Le développement ultérieur de ces deux détails (lignes de contact entre les maisons) ainsi définis consistera essentiellement à ne pas parasiter leur lecture, tout en solutionnant les questions d'étanchéité, de condensation, de vieillissement, d'isolation, de tolérances des matériaux et d'exécution, d'extrémités, de déflexions, de franchissement (chaise roulante), de mécanisation, de mise en oeuvre, et bien sur de coût. D'innombrables versions seront nécessaires avant la mise au point finale.

Pour finir, en contrepoint de ce travail, les lignes de faite et de sol seront détaillées pour souligner les effet de masses des maisons supérieure et inférieure. L'une comme un monolithe de béton, l'autre comme un objet perméable posé sur le gazon de la cour.

DETAIL

Au niveau inférieur, l'encastrement dans le sol de la feuillure du vitrage, et le drainage des eaux le long de la façade permettront, outre l'effet de continuité du sol en résine Verte avec le gazon de la cour, un franchissement aisé du seuil par le fauteuil roulant. 20mm seulement de différence de niveau seront nécessaires à la bonne étanchéité basse des portes pivotantes vers l'extérieur.

En partie haute, un HEA 300 de 21m de long, soutenu par trois potelés d'acier, viendra d'un coté reprendre les prédalles comme nez de plancher, et de l'autre abriter la motorisation de la porte d'entrée coulissante. Depuis l'intérieur, un faux plafond incliné viendra masquer la feuillure haute du vitrage.

Au niveau du séjour, Une plaque d'acier soudée sur la tranche de la semelle haute du HEA ira chercher, avec le minimum d'épaisseur, la paroi vitrée du séjour. Celle-ci se trouve effectivement en porte à faux de 350mm par rapport à l'aplomb de la façade (500mm par rapport à l'âme du HEA).

Vu depuis le séjour, le vitrage arrêtera net le sol aluminium au moyen encore d'une feuillure encastrée. Des menuiseries d'aluminium, en forme d'équerres

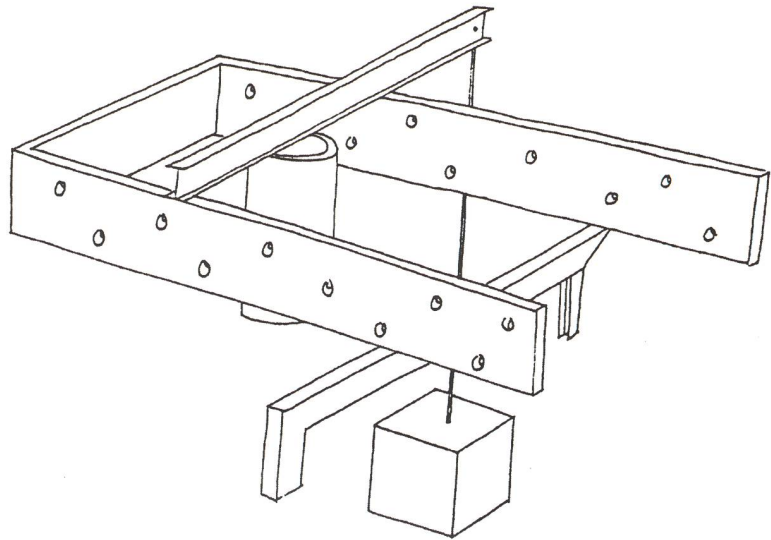
inversées, maintiendront par les cotés les trois vitrages de la façade. En haut, leurs portions horizontales, reliées entre elles à leurs extrémités par une feuillure, reprendront les verres horizontaux en porte à faux sur les montants verticaux. De cette manière, l'angle formé entre les vitrages verticaux et horizontaux ne sera pas menuisé (simple joint silicone), et strictement contrôlé à 90° (avec 2% de pente pour l'écoulement), soulignant l'effet „bloc de verre“ recherché. Cet ensemble rigide, en appui simple sur le sol du séjour, sera tenu au vent par des chevilles d'acier scellées au plafond, coulissant librement à travers des trous ménagés à l'extrémité des équerres. La boîte en béton, ainsi désolidarisée de la boîte en verre dans ses mouvements verticaux, pourra fléchir en toute liberté (35mm de déflexions sont attendus par endroit!) sans affecter l'inclinaison du vitrage horizontal.

L'ensemble de cette „mécanique“ sera abrité dans une petite réservation sur l'angle de la boîte en béton, elle-même close par une tôle d'acier en U (drainage de la condensation) solidaire du béton, et prolongeant le plan du plafond jusqu'au plan de la façade. Sur la jointure béton-acier seront encastrés les deux rails de rideaux. L'intégrité de la boîte en béton sera ainsi parfaitement reconstituée, sans aucune saillie, ni soustraction de matière.

Si le vitrage entre la cuisine et la cour est isolant, la contiguïté d'une bande de circulation, associée aux douces du climat bordelais, permettra une simple épaisseur de verre sur ce coté du séjour (laminée 8-8-2 pour assurer sa fonction de garde-corps). Le détail d'assemblage de vitrages atteignant parfois 5m gagnera ainsi en finesse, et en pureté.

Le brun du béton de façade se révélera indésirable à l'intérieur du séjour et des chambres. La boîte de béton sera donc bicolore!

Le coulage de la dalle de sol des chambres, effectué en une foi, sera contenu sur les cotés par un grillage incliné vers l'intérieur. De cette manière, le plafond brut de décoffrage du séjour sera entièrement blanc jusqu'à son bord, et les murs bruns de la boîte en béton, coulés également en un seul bloc sur toute leur hauteur, couvriront l'épaisseur blanche de la dalle.



Le long de ce grillage se trouveront également, pris dans le béton, des câbles électriques chauffant qui serviront à éviter toute condensation sur le plafond (par pont thermique avec l'extérieur).

Le même système sera utilisé au niveau du plafond des chambres (en béton blanc brut de décoffrage également). Le doublage des murs masquera quant à lui le béton brun.

En façade, afin d'obtenir une arrête de béton nette contre le ciel, tout en évitant les coulures d'eau sale ayant récolté des poussières sur l'acrotère, le sommet du mur sera coulé inclinée vers la terrasse. Les eaux de pluie couleront donc sur la terrasse pour être ensuite canalisées, à travers l'épaisseur des murs et des planchers en béton, vers les réseaux d'évacuation. L'étanchéité de la terrasse remontera envelopper l'acrotère jusqu'à 5mm de la façade (pour ne pas être visible depuis le jardin ou la cour) où une bande d'Inox de 5mm d'épaisseur, scellée tous les 500mm, préviendra tout décollement et infiltration.

C : STRUCTURE

PRINCIPE

La villa met en avant un formalisme structurel très expressionniste qu'il faut avant tout interpréter comme la conséquence d'intentions architecturales strictes. Pour dégager le niveau du séjour d'un maximum de descentes de charges, et ainsi exacerber la tension entre son plafond et son sol, le nombre de points porteurs sera ramené au minimum absolu de trois. Les portées entre ces points seront maximisées, leurs formes et matières seront différenciées, certains seront projetés hors de l'emprise de la maison, afin de brouiller toute impression de trame, ou de logique structurelle propre. Pour renforcer l'idée d'empilement des trois maisons malgré tous les éléments de descente de charges, de circulation, ou de réseaux multiples qui les embrochent nécessairement, les composants que constituent les boîtes, les poutres, et les poteaux seront désaxés les uns par rapport aux

autres, leurs connections en appui simple mises en valeur, leurs points de contact intentionnellement débarrassés de toute tringlerie structurelle (boulons, raidisseurs...) pouvant suggérer la reprise d'efforts complexes, en tension, ou en encastrement. Parallèlement, chacun des composants de cet entablement s'affirmera comme un élément insécable. A cette fin, coulages et soudures seront systématiquement privilégiés par rapport à tout assemblage ou capotage, pour produire par exemple des mur de béton monolithique de 25m de long, ou des poutre en plaques d'acier soudé de 14m..

La mise en oeuvre d'une telle structure habitable ne sera possible que grâce à un développement indissociable de celui de son architecture, et ce depuis les tous premiers instants du projet. Ces deux aspects pas toujours complémentaires traverseront de pair, et de front, toutes les phases du projet, et devront apporter chaque foi une réponse commune et consensuelle aux différentes questions d'usage, d'aspect, de proportion, de performances, et bien sur de prix. Cette entité schizophrène se battra d'un coté contre les déformations, et contre le poids, de l'autre contre la lourdeur (qui n'est pas forcément le poids...) et contre l'oblique qui rôde toujours au coin du bois... Les équations qu'une telle approche permettra de résoudre seront incroyablement complexes. Par exemple tenir le cylindre en béton dans des dimensions minimum, faire arriver les paliers de l'escalier hélicoïdal de sorte que les portes de chacun des trois niveaux ouvrent dans une direction désirée, mais qu'elles ne gênent ni la descente des charges, ni le passage des réseaux, tenir le principe géométrique des chambres des enfants malgré un cylindre décalé par rapport à l'axe de la maison, faire en sorte que leurs surfaces soient égales et leurs orientations satisfaisantes, ménager les nerfs des ingénieurs, etc. etc...

Finalement, la structure prend la forme de deux voiles de béton de 25m de long, posés en appui simple sur une poutre d'acier de section carrée d'un coté, et suspendus à une poutre d'acier en I de l'autre. La poutre inférieure se retourne en poteau de section identique à une extrémité, et vient s'encastrent dans une fondation extérieure. De l'autre, elle repose en appui simple sur un

poteau d'acier double hauteur en H, également maintenu en encastrement par un plancher intermédiaire. La poutre de terrasse, elle, repose en „déséquilibre“ sur un cylindre de béton encastré au sol. Un contrepoids de 40T, attaché librement à l'une de ses extrémités par un tirant de 9m de long, stabilise l'ensemble en introduisant une sorte de pré-tension externe qui marginalise les charges variables par rapport aux charges constantes. Le système peut reprendre ainsi des porte-à-faux excédant parfois 7m sur un support unique sous-dimensionné, tout en contenant les déformations dans une fourchette acceptable.

DETAIL

Comme partout ailleurs, le détail de la structure est conçu dans son expression pour fonctionner avec l'ensemble des trois maisons, quitte à privilégier si nécessaire des solutions moins économiques mais mieux intégrées, à des évidences cartésiennes... Une simulation systématique de toutes les alternatives, en maquettes de toutes échelles, permettra de rendre ces difficiles arbitrages.

Ainsi en est-il de la boîte en béton, préférée à une structure métallique plus légère et plus performante. Les voiles bruns, percés de hublots (là où leurs armatures l'autorisent) supportent en encastrement une dalle de plancher de béton blanc de 400mm, coulée d'un seul bloc. Le franchissement en une fois des 11m qui séparent les deux voiles explique en partie cette épaisseur, mais les multiples excavations qui labourent sa sous-face y contribuent largement. Ce sont les encastresments de menuiseries capables d'encaisser les déflexions de la boîte, le labyrinthe de rails de rideaux avec ses divers aiguillages (comment faire se croiser un rail de rideau encastré et une baie vitrée coulissante également encastrée ?), ou les trémies d'escalier et d'ascenseur toujours placées en travers, ou au beau milieu des portées. La dalle abrite aussi dans son épaisseur la totalité des réseaux : électricité, chauffage, eau froide, eau chaude en circuit, EU, EP, téléphone, et les déroule parfois sur plus de 15m vers les points à desservir. Elle offre de

cette manière toute son épaisseur aux différentes pentes de réseaux nécessaires, comprime le complexe isolant-chape-chauffage-finition au strict minimum, et réduit d'autant la hauteur totale de la boîte en béton (3,16m en façade pour 2,33m intérieurs).

Le portique relaie cet effort dans des dimensions architecturalement strictement prédéterminées. Il reprend toute cette tripaille dans sa section de 400mm x 800mm, à travers ses raidisseurs percés, et la relie aux réseaux depuis le point du jardin où il se plante, à 3m de l'emprise de la maison. Ses semelles de 40mm et ses flancs de 20mm seront assemblés par soudage interne pour former une pièce entière aux angles parfaits, sans même une trappe. A cette fin, les tuyaux seront disposés dans la poutre en usine (sous circuit d'eau froide pour résister à la chaleur de la soudure) avant que celle-ci ne soit définitivement refermée, puis convoyée sur site. Une injection de mousse achèvera enfin l'ouvrage pour neutraliser les bruits d'écoulement. L'extrémité nord de la poutre est inclinée. Elle libère ainsi le passage des usagers, mais aussi des rails de rideaux et de panneaux suspendus encastrés dans le plafond. Au dessus, une énorme console noyée dans l'épaisseur de la dalle prolonge la poutre pour rattraper les 150T du voile nord, en porte à faux de 1,50m par rapport au poteau en H.

De l'autre côté, les voiles de béton bruns sont suspendus par des barres d'aciers de 100mm x 100mm, disposées dans les banches avant coulage. Les ancrages répartis sur toute la hauteur des murs doivent reprendre ici des charges pouvant atteindre 250T. Les barres s'enfilent exactement entre les deux âmes de la poutre en acier qui les coiffe. L'assemblage est effectué par soudage à travers de larges percements ménagés sur les cotés de la poutre, afin que rien ne soit plus visible après peinture. Sous la semelle inférieure, d'autres ancrages mettent en collaboration la dalle de toiture, et contiennent la hauteur de la poutre à 1,60m malgré l'ouverture zénithale transversale qui affaiblit l'ensemble. Pour éviter que l'étanchéité ne remonte sur les âmes, comme cela aurait dû être nécessaire pour éviter les infiltrations entre le béton et l'acier, les rouleaux seront spités en usine sur le dessous des semelles de 40mm d'épaisseur.

L'ensemble sera convoyé sur site d'un bloc, la dalle de toiture coulée, et enfin l'étanchéité déroulée sur la terrasse. Entre les deux âmes de la poutre se cachent également les raidisseurs, et l'extrémité du tirant du contre-poids (diamètre 70mm acier), fixé au moyen d'un simple goujon. En dessous, dans le sol, un cube en béton de 2,50m d'arête flotte librement, simplement guidé par une sorte de caisson en béton enterré. Ce bloc sera coulé d'un bloc autour de l'ancrage du tirant, sur un lit de sable soufflé par air comprimé au moment de la mise en tension de la structure. la force exercée par le contre-poids demeure ainsi constante, indépendamment des mouvements de la boîte en béton, ou encore des dilatations thermiques du tirant.

D : PERCEMENT DE LA BOITE DE BÉTON

PRINCIPE

La boîte en béton brun des chambres a été imaginée comme un monolithe. Sa qualité d'objet réversible et autonome confère une impression de lévitation en fort contraste avec la boîte de la cuisine, lourdement échouée sur sa colline. A une plus grande échelle, les percements de ce volume devaient souligner ces propriétés, en déjouant, par exemple, la géométrie orthogonale de la boîte, ou la notion de haut et de bas. En même temps, ils se voulaient les plus petits possibles –donc nombreux– pour ne pas contredire la massivité de l'ensemble.

Ils prendront ainsi la forme de multiples hublots dont le diamètre unique de 400mm sera décidé après différentes simulations en maquette (parfois à l'échelle 1 !) Les paramètres de luminosité, largement influencés par les multiples ouvertures zénithales du volume, mais aussi de nombre et de proportions des percements par rapport aux intérieurs, seront ajustés relativement en une équation ésotérique dont le résultat expérimental, comme un équilibre instable, fera l'objet d'une attention permanente tout au long du développement du projet.

Les cinquante trois hublots seront répartis sur la façade de long de quatre lignes, et mettront en relation les habitants avec l'extérieur selon les programmes adjacents (repos, travail, circulation...), les positions des usagers (assis, debout, en déplacement, dans le bain...), et leurs tailles (adulte, enfant, fauteuil roulant...). Les différents cadrages (horizon comme morceau de terre et de ciel, panoramas, arbre majestueux, végétation la plus proche, soleil couchant, ou entrée de la cour) proposeront l'inverse d'une dictature de la perception. Ils suggéreront au contraire en permanence une multiplicité d'expériences relationnelles avec l'environnement, depuis tous les endroits possibles, et dans toutes les directions possibles.

Les hublots seront en outre disposés pour ne pas interférer avec les lignes structurelles de compression qui parcourent les voiles de béton en de larges diagonales, et „piliers“ invisibles entremêlés.

Ainsi positionnés et définis, Ils prendront trois formes différentes, selon les points de vue privilégiés, et selon

les cadrages : cylindriques, coniques évasés vers l'intérieur, ou obliques avec une section elliptique coupant le plan de la façade selon un cercle parfait. Leurs négatifs en polystyrène seront découpés par un laser piloté par ordinateur, avant d'être placés dans les banches.

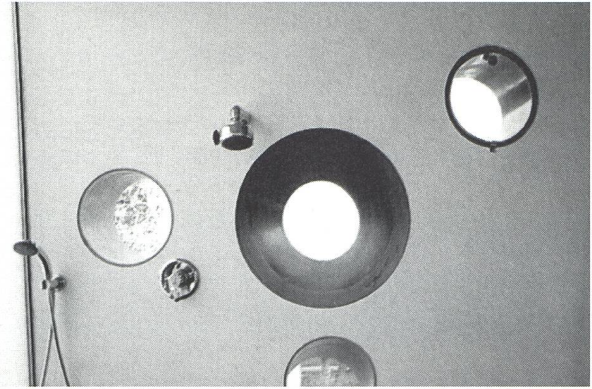
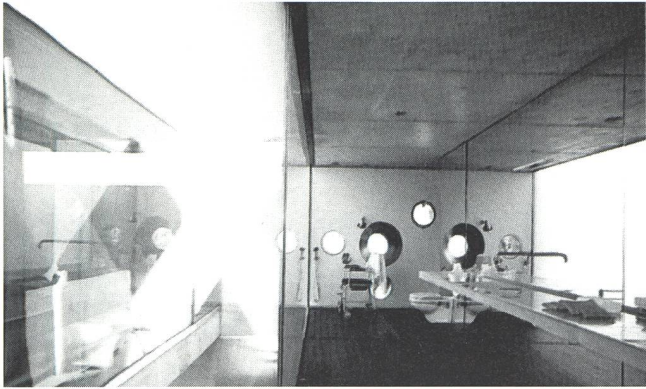
DETAIL

Les différentes couches composant l'épaisseur des murs seront perceptible à travers une épaisseur de résine transparente. Des manchons de polyester cylindriques, coniques, ou obliques selon le type de hublot, pré-moulés sur des négatifs en bois, seront mis en place dans les réservations préalablement traitées au cryptogramme. Ils seront ensuite scellés au béton sur la totalité de leur périmètre, et sur toute l'épaisseur du mur, par coulage de résine in-situ. Le béton apparaîtra alors comme une inclusion. Le manchon dépassera de 100mm vers l'intérieur, donnant à deviner par transparence l'épaisseur de l'isolant, et servant de guide pour la mise en place des vitrages et pour le travail du plâtre et des enduits. Pour quelques besoins de lumière supplémentaire en certains endroits spécifiques, la surface de certains manchons sera rendue réfléchissante par apposition d'une feuille d'or.

Les hublots seront ouvrants au nombre de deux par pièce. Les autres seront fixes, soit au nu du plan extérieur de la façade, soit jointoyés avec l'enduit étanche dans les salles d'eau.

Pour des raisons spécifiques d'ergonomie, il devra être possible d'ouvrir et de refermer les hublots avec une seule main et d'un geste simple. Tout système d'ouverture classique induisant une menuiserie, et réduisant ainsi le diamètre transparent effectif, sera recalée d'office (se rappeler l'équation magique).

Là aussi, après d'innombrables tentatives, un détail spécifique décrira des vitrages fermés au nu de l'enduit intérieur, fixés par l'extérieur à un bras courbe en Inox, lui-même solidaire d'un contre-poids pivotant abrité dans l'épaisseur du doublage des murs. L'ensemble sera ouvert en débloquent le vitrage maintenu en partie basse par une languette pliée d'Inox souple. Le verre, projeté alors entièrement vers l'intérieur de la pièce, pivotera doucement sous l'effet du contre-poids pour se stabiliser en position horizontale haute. Pour le refermer, il suffira de le rabattre d'un geste, comme pour fermer le coffre d'une voiture. Il se bloquera automatiquement derrière sa languette. Dans le détail, une rondelle Inox de 30mm de diamètre sera ainsi collée par UV sur le vitrage 6mm rond trempé, puis vissée sur son autre face au bras cylindrique de 20mm de diamètre (pour réglage et démontabilité). Ce bras sera cintré selon un rayon passant par l'axe de rotation du contre-poids. Il coulissera de cette manière, le long de son axe courbe, à travers un petit trou ménagé dans le manchon de résine au niveau du doublage. Le contre-poids sera en fait l'extrusion sur près de 500mm d'une section calculée pour stabiliser l'ensemble en position ouverte (un peu comme une lampe Tizio légèrement déséquilibrée par un désaxe-



ment des centres de gravité du contrepois, de la lampe, et de l'axe de rotation). Il sera réalisé par coulage d'un lingot de plomb d'environ 13kg, dans un réservoir en Inox plié selon la section. l'ensemble, à l'abri d'une boîte en acier, pivotera au moyen de rouleaux à aiguille étanches, repris par de solides supports sur le béton.

Aucun entretien, aucun réglage, et donc aucune trappe d'accès au mécanisme ne seront nécessaires. Aucune menuiserie non plus, avantageusement remplacée par un joint de portière automobile directement enchâssé sur l'extrémité du manchon de résine. Par contre, la mise au point nécessitera quatre ou cinq prototypes élaborés conjointement par quatre entreprises différentes, et deux semaines complètes de bricolage dans un atelier devenu soudain fonderie...

Les vitrages fixes en nu de la paroi extérieure feront également l'objet d'un développement spécifique. Afin de remplir efficacement leur fonction de garde-corps (résistance aux forces horizontales venant de l'intérieur) sans pour autant nécessiter de prise en feuillure, ou de pattes de maintiens en saillie du plan de la façade, ils prendront finalement la forme de disques de Plexiglas de 20mm d'épaisseur ! Sur leurs large tranches seront percés trois trous équidistants de 7mm de diamètre et de 10mm de profondeur, dans lesquels viendront se glisser trois petits picots d'Inox fixés mécaniquement au béton. Un joint creux en silicone étanchera le tout.

E : PLATE-FORME MOBILE

INTRODUCTION

La plate-forme mobile n'est pas une prothèse permettant au client, condamné théoriquement à un seul plan par son fauteuil roulant, de rejoindre des niveaux sans elle inaccessibles. Elle est un véritable espace de vie contre lequel peuvent venir se greffer, en continuité spatiale ou programmatique, plusieurs architectures sur plusieurs niveaux. Chacune des trois maisons empilées est ainsi étroitement conçue autour de la présence de la plate-forme, mais également autour de son absence. Elle est

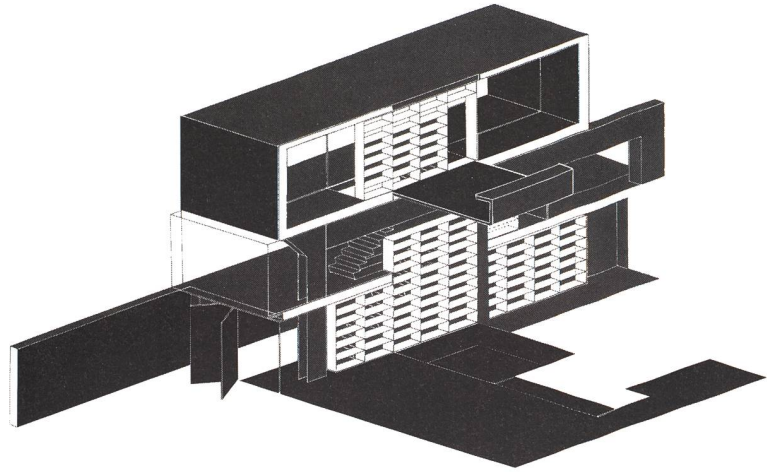
alors développée dans des qualités propres d'usage, d'espace, de lumière, ou de mise en relation avec les autres maisons, qui définissent une architecture différente.

ASPECT, INTEGRATION, ET FONCTIONNEMENT DE LA PLATE-FORME

La plate-forme offre une surface utile de 3,5m x 3m, sur une épaisseur de 490mm (épaisseur exacte du plancher des chambres). Simplement posée sur un vérin hydraulique, elle se déplace, libre de toute cage et de tout guide, au moyen d'une commande à sollicitation constante qui lui permet de s'immobiliser à tout moment entre les niveaux (pour accéder par exemple à un point précis de la bibliothèque). Selon sa position, la plate-forme propose différentes qualités et différents usages. Elle est d'abord un espace de travail autonome, aménagé d'un mobilier et d'un équipement de bureau complet. Elle est ensuite une bibliothèque permettant à une personne assise n'ayant accès en principe qu'à trois niveaux d'étagères (jusqu'à 120cm au dessus du sol) de consulter facilement plus de 80m linéaires de rayonnage de livres. Elle est enfin cuisine, salle à manger, salle de réception, salle de réunion, ou boudoir selon le niveau ou elle se trouve.

-En position basse, la plate-forme découvre l'accès secret de la cave à vin. En même temps, elle permet à la lumière de pénétrer profondément par le haut pour ouvrir généreusement la cuisine à toute la maison.

-En montant d'un niveau, la plate forme occulte la lumière venant du haut, et rend son intimité et son orientation sur cour à la cuisine. Dans le séjour, elle vient se fondre dans la continuité du sol (même revêtement aluminium, même calepinage) grâce à l'escamotage total de tous les garde-corps. Le séjour se transforme ainsi en une véritable salle dont le bureau, à l'instar des autres meubles, peut être déplacé, ou même enlevé de la pièce. Ce nouvel espace découvre, depuis la plate-forme, un rapport privilégié avec l'immense tableau encastré au niveau des chambres, et avec le vitrage zénithal qui l'illumine.



-Lorsque la plate-forme atteint le niveau des chambres, sa sous-face d'aluminium viens s'inscrire exactement dans le plan du plafond. Elle referme ainsi complètement la boîte de béton, comme une large porte horizontale, et rend à la chambre son intimité. Indirectement, elle rétablit une lumière zénithale dans la cuisine, filtrée alors simplement par le panneau coulissant d'acrylique qui isole la trémie de l'espace de travail.

DETAIL DE LA PLATE-FORME, MISE EN OEUVRE

Un tel niveau d'intégration se révélera fondamentalement incompatible avec tout produit élévateur classique, et nécessitera le développement sur mesure de chaque composant par une entreprise spécialisée.

La plate-forme est une grille tridimensionnelle de tubes d'acier soudés, habillée de tôles d'aluminium de 5mm d'épaisseur sur ses six cotés. L'intérieur est accessible par un panneau démontable en sous-face (de façon à éviter toute vis sur le dessus). Ses dimensions précises et son calage sont déterminés par rapport à la trémie du plafond du séjour, seul élément structurel brut en contiguïté avec la plate-forme. Les autres éléments, murs ou sols attenants, seront alignés sur cette géométrie en faisant varier les épaisseurs d'enduits, et en ajustant les calepinages. Pour cette raison, la plate-forme sera installée en préalable à toutes les finitions auxquelles elle servira de guide, mais aussi d'échafaudage...

SECURITE DE LA PLATE-FORME

La plate-forme concentre toute l'intelligence du système. Pour être aussi fiable que possible, et ne dépendre que du minimum d'éléments électroniques ou mécanisés toujours sujet à dysfonctionnement, elle réduit à l'essentiel l'arsenal de détection en le transportant avec elle, et en ne surveillant que les endroits nécessaires, aux moments nécessaire. Elle repose pour cela sur la fiabilité, et sur l'extrême précision de l'hydraulique, et privilégie pour le reste les technologies les plus simples (qui sont aussi les moins chères...) Par ailleurs, son

déplacement se „pilote“ au moyen d'une pression maintenue sur la commande de déplacement, et autorise de la sorte un contrôle continu de la progression qui peut être interrompue à tout moment.

Ainsi, la plate-forme surveille en permanence ses rebords au moyen de simples faisceaux infrarouges disposés à 30mm de sa surface sur tout son périmètre, et stoppe automatiquement au moindre obstacle qu'elle rencontre sur son aire. Un livre dépassant de la bibliothèque par exemple, qu'il suffit alors de repousser en place, mais aussi un bras en appui sur un garde-corps attendant... L'arrêt, piloté par un contrôleur Danfoss, est net et instantané. Un réseau identique équipe symétriquement la face inférieure de la plate-forme pour la descente.

Afin de prévenir tout mouvement incontrôlé du fauteuil roulant, les quatre bords de la plate-forme se relèvent de 100mm lors des déplacements et des stationnements entre les niveaux.

L'HYDRAULIQUE

Le vérin est composé d'un piston alésé, chromé, et jointoyé sur ses faces internes et externes à un double cylindre coaxial. le câble passe ainsi librement à travers l'ensemble, par un trou ménagé au sommet du piston. Pour éviter que la plate-forme ne pivote sur l'axe du vérin, une gorge fraisée sur la face interne du cylindre guide verticalement une clavette vissée en partie basse du piston. La course du vérin atteint 6200mm. les 300mm du diamètre du piston, largement surdimensionnés par rapport à la charge utile de la plate-forme, sont là pour assurer la stabilité de la plate-forme en position haute. Aucun autre contact que la tête du cylindre fixée à son socle de béton ne relie en effet statiquement la plate-forme à la maison. L'ensemble est mis en mouvement par une pompe à simple effet, sous une pression très basse de 10 bars. Les valves sont contrôlées directement par le pilote pour pouvoir être fermées instantanément et indépendamment de l'inertie de la pompe.

LES PROTECTIONS DES TREMIES

Les systèmes de protection attenants aux trémies de la plate-forme ne sont là que pour prévenir les chutes. Seuls trois motorisations, et deux verrouillages automatiques suffisent à animer l'ensemble.

Un véritable mur mobile d'acrylique sur structure tubulaire d'aluminium, formant dans sa partie supérieure un garde-corps dans le séjour, coulisse verticalement le long de la paroi du niveau inférieur pour disparaître dans le sol. Il emmène de part et d'autre avec lui les deux profils aluminium constitutifs du reste du garde-corps, alors que les deux filets tendus qu'ils maintiennent s'enroulent dans des réservations encastrées dans le sol. L'ensemble est mû par un vérin hydraulique unique, caché dans l'épaisseur du mur mobile, et piloté par le contrôleur. Les profils creux de 3500mm de long, fixés sur une extrémité au mur, sont maintenus parfaitement horizontaux par un câble relié à la bibliothèque, et fonctionnant selon le principe des règles parallèles de tables à dessin.

Dans la chambre, un système hydraulique comparable, abrité dans l'épaisseur de la cloison se trouvant juste dans le prolongement du mur mobile, fait pivoter verticalement une section complète de plancher pour faire garde-corps par effet levier. Le complexe rigide aluminium-padouck de 3500mm x 900mm ne dépasse pas les 20mm d'épaisseur !

Les portes pivotantes de la cave et de la bibliothèque (au niveau de la chambre) doivent être fermées manuellement avant manœuvre. Le pilote les verrouillera automatiquement avant tout mouvement de la plate-forme. Enfin, un panneau d'acrylique de 3500mm x 2500mm coulisse le long du mur de la cuisine pour fermer ou ouvrir l'accès à la plate-forme sur toute sa hauteur.

L'IMPREVU

Comme pour tout système dynamique complexe, ce sont les scénarios accidentels qui ont constitué l'essentiel du travail. Tous ont dû être anticipés, analysés en détail, et les solutions discutées, puis approuvées par les ingénieurs, le bureau de contrôle, les architectes et le client. Ces questions émaillent imperceptiblement tout les choix relatifs au système tel qu'il est décrit plus haut.

Outre la détection contre l'effet guillotine, et les chute dans les trémies, les pannes hydrauliques et électriques ont dû être anticipées par un réseau électrique 24V alimenté par batterie. Celui-ci, relié à la plate-forme par un circuit indépendant, permet de forcer, au moyen d'une clé, un blocage du système par le pilote. Il permet également et surtout d'ouvrir une valve de vidange du circuit d'huile, et de faire redescendre la plate-forme quoi qu'il arrive par gravité jusqu'au rez de cour.