

Zeitschrift:	Werk, Bauen + Wohnen
Herausgeber:	Bund Schweizer Architekten
Band:	75 (1988)
Heft:	5: Ismen der Konstruktion = Ismes de la construction = Isms of the construction
Artikel:	Plastik und Bauweise : die experimentelle Dimension im Werk Santiago Calatravas = La dimension experimentale dans l'œuvre de Santiago Calatrava
Autor:	Pimienta, Guy
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-57020

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: 16.02.2026

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

Plastik und Bauweise

Die experimentelle Dimension im Werk Santiago Calatravas

Santiago Calatravas Werk ist von einer fixen Idee geprägt: die Sorge vor der Idee der Kraft, dem abstrakten Element hinter jedem Bauwerk. Die Analyse von Grenzfällen der Statik lässt eine Ästhetik erkennen, die aus der Fähigkeit besteht, das Vorhandensein dieser Kraft mit einer intuitiven Wahrnehmung zu verbinden, die der Ingenieur in mathematische Berechnungen auflöst. Es scheint, dass seine Plastiken eine Mittlerfunktion zwischen dem «theoretischen Konzept» und der «tatsächlichen Bauweise» übernehmen, also als analytisches Instrument und Untersuchungshilfe bei der Ausarbeitung des architektonischen Projekts dienen.

La dimension expérimentale dans l'œuvre de Santiago Calatrava

Il y a une obsession dans l'œuvre de Santiago Calatrava: l'appréhension de la notion de force, élément abstrait qui se tient derrière toute structure. L'analyse des cas-limites de la statique relève d'une esthétique qui consiste dans cette capacité de lecture de la présence de la force, sensation intuitive que l'ingénieur résoud par le calcul mathématique. Il apparaît que ses sculptures assument une fonction médiatrice entre «conception théorique» et «construction effective», un instrument analytique et un moyen d'investigation dans l'élaboration du projet architectural. (*Texte en français voir page 64*)

The Experimental Dimension in Santiago Calatrava's Work

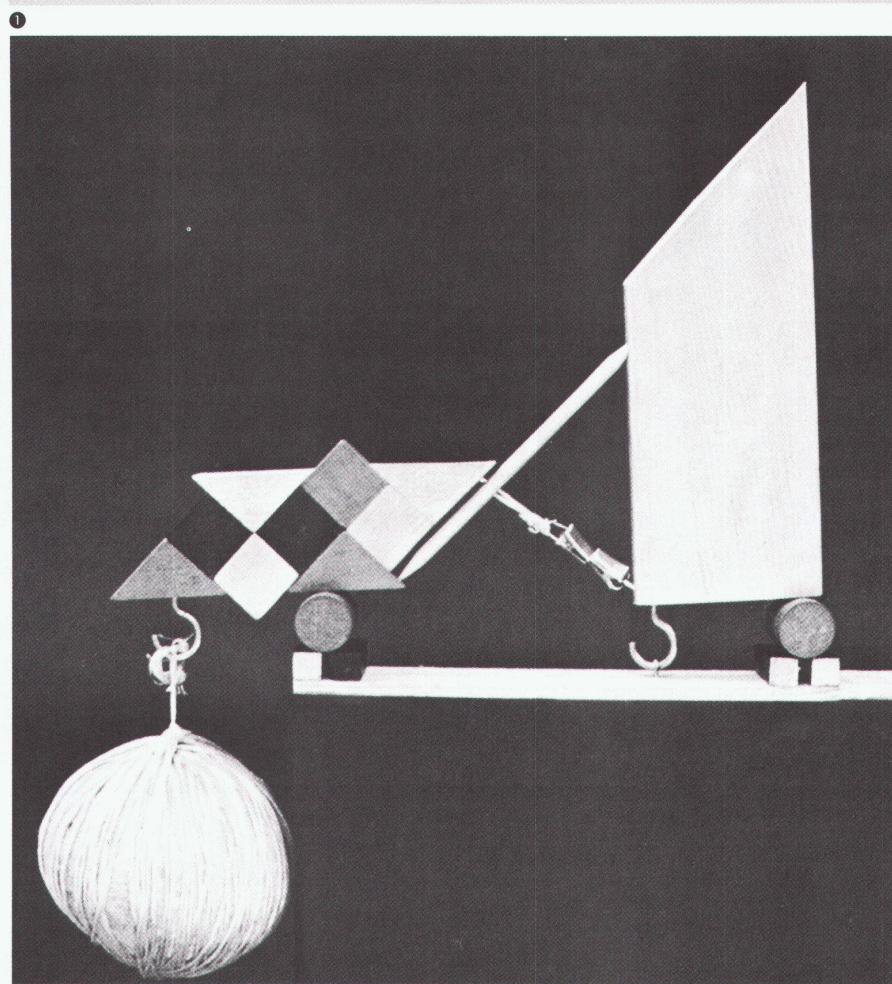
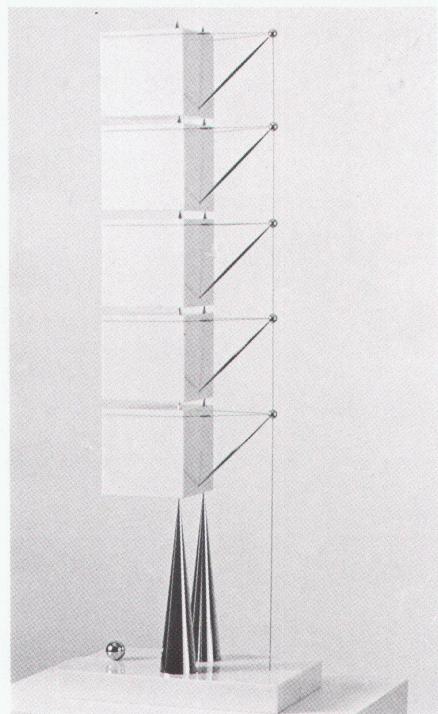
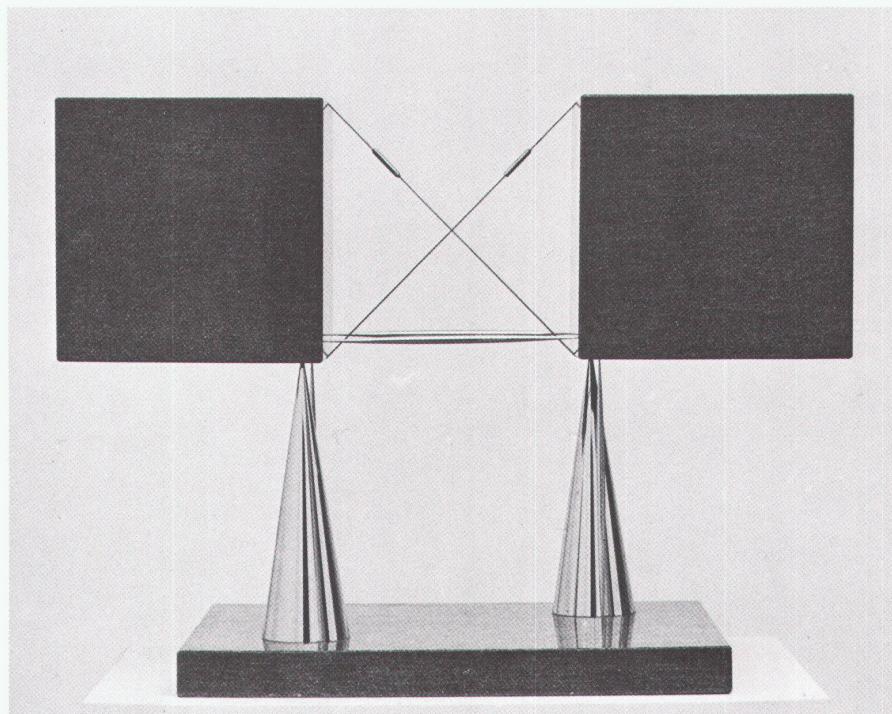
Santiago Calatrava's work is defined by an obsession: his fear of the notion of force, an abstract element behind every edifice. The analysis of statics or rather its borderline cases reveals an aesthetics consisting in the capacity of reading the presence of this very force, an intuitive perception an engineer will determine through mathematical calculations. It seems that his sculptures assume a mediating function between "the theoretical concept" on the one hand and the "actual construction" on the other one, as an analytical instrument and a means of investigation in the elaboration of the architectural project.

Die Hauptkonstante von Calatravas Methode gründet primär auf der Einführung eines dualen Systems, in dem der in den gegensätzlichen Elementen enthaltene Konflikt für dramatische Spannung sorgt. Dennoch entspricht das Prinzip der Lektüre der vorhandenen Kräfte einer Klärung der Kräftesysteme. Seine Plastiken ebenso wie seine Bauten lassen auf ganz ungewöhnliche Weise nicht den Gesetzen der Schwerkraft Unterworfenes erkennen. Ein solches Bausystem bis an die Grenze des Zusammenbruchs zu führen, stellt eine Studie über jene Zustände vorhandenen Gleichgewichts dar, das er selbst «das Gleichgewicht der Grenzfälle» nennt. Im vorliegenden Fall handelt es sich darum, Bausysteme zu bestimmen, deren einzelne Teile, Trossen und Massen, zugleich miteinander verbunden und bis an die Grenzen ihrer Tragkraft belastet sind. Das Herausstreichen eines formal dualen Systems ist ihm nicht bloss ein Spannungsvektor, sondern gleichzeitig auch eine Intensivierung eines räumlichen Gegensatzes: Diese Dualität verkörpert eine Spannungsdynamik, die im realisierten Projekt sichtbar werden soll. Angesichts der Vorschläge Calatravas sollte man eigentlich von einem «architektonischen Widerspruch»¹ sprechen.

Der Schwerkraft trotzen

Bereits realisierte Projekte oder solche, die gerade gebaut werden, reflektieren diese bauliche Gliederung aus Gegensätzen aller Art: Gewicht versus Schwerelosigkeit, Transparenz versus Undurchsichtigkeit, Schatten versus Licht, optisches Ungleichgewicht versus physikalisches Gleichgewicht. In der Gesamtheit dieser Plastik-Projekt-Einheit muss allerdings eines betont werden: die Bedeutung einer Konzeptgliederung, in der die Plastiken Teil eines Realisierungsprozesses werden, der nicht der statischen Durchführbarkeit, sondern der Analyse der zwischen den Gesetzen des Gleichgewichts und der formalen Absicht des Projektes bestehenden Verbindung verpflichtet ist. Die Plastik weist eine Ausdruckskraft autonomer Natur auf; das plastische Werk wird nicht «aufgezeigt», ist Teil der vorbereitenden Studie, die dem eigentlichen architektonischen Projekt, so wie es die Konstruktivisten verstanden, vorangeht. Die Plastik stellt ein Thema dar, das den unter dem Prinzip der Spannung und des Gleichgewichts entstandenen Elementen des tatsächlich ausgeführten Projektes gegenüber empfänglich ist. So versinnbildlicht beispielsweise die Toros-Serie ein den Raumeinrichtungen (KPS) der Brüder Stern-

berg vergleichbares logisches Prinzip. Man findet hier das gleiche Bemühen um die Aufhebung der Gesetze der Schwerkraft in der Einhaltung einer bestimmten Anordnung der Beziehung von Form und Werkstoff. Durch die Verwirklichung seiner Plastiken in Serien fordert Calatrava uns auf, nicht bloss das fertiggestellte Objekt, sondern auch den dieses prägenden Prozess zu beachten. So wird der Prozess selbst zum Werk, und so stellt auch die sich auf die Diagonale stützende Bauweise eine Spannungsstruktur im Ungleichgewicht dar, die zugleich eine dramatische Spannung wie die Dynamik des scheinbaren Wegfliegens verkörpert. Das plastische Werk sorgt so für eine indirekte Verknüpfung mit dem architektonischen Werk. Es ist Vermittler zwischen dem Versuch und der eigentlichen baulichen Lösung. So suggeriert auch das Projekt des Vordaches in Luzern, die Form der Auskragung, ein Moment des Davonfliegens, sozusagen eine kristallisierte Bewegung, zugleich aber auch das Gefühl eines gefährdeten Gleichgewichts. Die formale Grammatik der Plastiken (Kuben, Kegel, Kugeln und Zugträger etc.) stellt eine Analysenmethode der vorhandenen Kräfte dar, die nicht die Verbindung des Projektes mit der Plastik, sondern vielmehr mit den in ihm be-



Werk, Bauen+Wohnen Nr. 5/1988

2 schlossenen Kräfediagrammen verkörpert.

Die Form der Schwerkraft

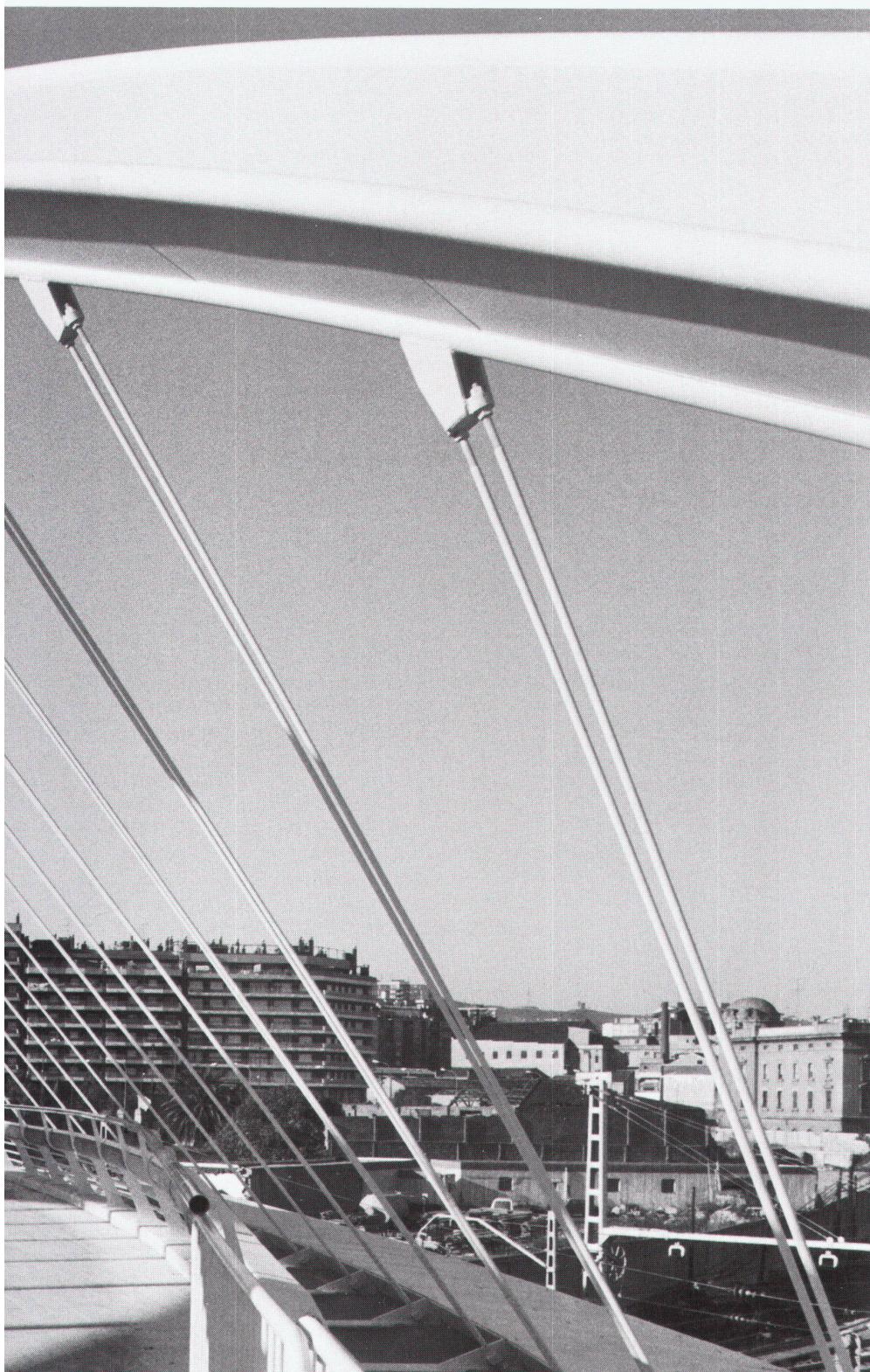
Allem Anschein nach sind die Projekte Calatravas der Idee des Risikos verpflichtet, wie sie auch der Bildhauer Richard Serra in einer Dynamik des Gleichgewichts/Ungleichgewichts in sein Werk umzusetzen sucht. Serra fiel immer schon der Mangel an erfundenen Bauformen bei den Architekten auf.² Heute ist eben die Befreiung vom Zwang der Masse keine ausreichende Zielsetzung mehr. Für Calatrava besitzt die Realisierung der Form recht eigentlich die Eigenschaft des «Auseinanderbrechens des Bauvorgangs», die die Dimension des Risikos überhaupt erst ermöglicht. Hierin findet sich auch die Leitidee: Die «Form der Schwerkraft» ist für die Form selbst ausschlaggebend. Grundsätzlich sucht er den die Arbeit des Ingenieurs von der Ästhetik trennenden Abgrund zu mindern und geht dabei von der Annahme aus, dass die plastische Dimension in den Arbeiten des Bauingenieurwesens ihren Nieder-

1 2
Santiago Calatrava, Skulpturen / Sculptures / Sculptures

3
Santiago Calatrava, Skulptur, Detailansicht / Sculpture, vue de détail / Sculpture, detailed view



4



4

Santiago Calatrava, Brücke in Barcelona, Gesamtansicht und Fußgängerweg / Pont à Barcelone, vue générale et voie piétonnière / Bridge in Barcelona, general view and pedestrian path

schlag findet. Die Brücke von Barcelona dient uns heute zum Beweis dieser Theorie. Wenn ein Ingenieur eine Brücke baut, so bewegt er bloss in ihren Massen bestimmte Bauteile, die er zur Erzielung einer optimalen statischen Lösung berechnet. Für Calatrava ist die Welt des Ingenieurs aber eine doppelte: einerseits die der für eine Arbeit benötigten Berechnungen, andererseits der Moment, in dem aus diesen eine abstrakt-ästhetische Form entsteht. Doch gründet die Ästhetik nicht auf der Wahl der jeweiligen Bauteile, weil sie «halten», sondern auf deren Inszenierung, dem Verhältnis der Teile zueinander, den im Prozess ihres Entstehens enthaltenen Dialog. Hier findet sich eine Ethik des Bauens, die alle Fakten eines Prozesses integriert und die Einsätze erkennbar werden lässt.

Eine Ethik des Bauens

Die ethische Dimension der Arbeiten Calatravas beruht auf der Tatsache, dass die formale Absicht seiner Projekte den geheimen Anstrich eines eigentlichen Programmes birgt. So zum Beispiel bei der im Musiksaal von Suhr enthaltenen Hauptidee, dem Sinn der Musik selbst Ausdruck zu verleihen. Form und Bau stehen hier in einer Beziehung gegenseitiger Beeinflussung, wobei die plastische Anordnung mit der des Baus in Einklang steht. Das Gebäude selbst ist hier nicht mehr bloss neutrales Bauskelett, sondern verkörpert vielmehr all die auch der Musik eigenen Qualitäten.

Die doppelte Artikulierung der Architektursprache zwischen Form und Baustruktur zielt keineswegs auf ein technisches Wunderwerk ab, sondern stellt die Antwort auf das Bemühen der Etablierung einer Bauform dar, die auf einem schichtweisen Vorgehen des Bildhauers, des Ingenieurs oder Architekten beruht. Die Bauethik beherrscht das Projekt in all seinen Teilen, und jedes Detail ist Teil des Gesamtausdrucks. Die Bau-



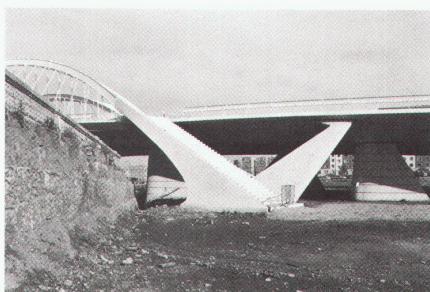
6



6



7



8

5 – 8
Gesamtansicht und Untersicht der Brücke / Vue générale et pont vu de dessous / General view and underside of bridge

Fotos der Brücke: Paolo Rosselli, Mailand

elemente, aus denen sich die architektonische Struktur zusammensetzt, haben eine Ausdrucks Kraft, die jener von Skulpturen vergleichbar ist; in dem Sinne nämlich, als sie zwischen der Abstraktion eines Kräfte diagramms und der sinnlichen Wahrnehmung des Werkstoffes liegt.

Das «Bauen» ist bei Calatrava Teil eines experimentellen Know-hows mit der Absicht, eine «Bauessenz» des Architektonischen sichtbar werden zu lassen. Das dichterische «Schaffen» ist hier gleichzeitig die Einführung einer Unterscheidung von Objekt und Bau. Er sagt ja auch, dass das, was ein Gebäude von einem blosen Objekt unterscheidet, die in diesem enthaltene Absicht des Projektentwurfers sei, sein subjektiver Wert, der es erst zum Kunstwerk werden lassen könne.³ Beizufügen ist, dass – wenn der Konstruktivismus Calatrava auch eine Art des Umgehens mit den Konzepten dynamisch-konstruktiver Kräf tesysteme brachte – diese Bewegung für ihn keineswegs der einzige Bezugspunkt ist. In diesem Zusammenhang muss vor allem auch Brancusi erwähnt werden, bei dem sich ein sehr starkes Echo seiner Ästhetik findet: das der Schwerkraft Entreissen, die Arbeit des Lichts, das das Bauvolumen sozusagen entmaterialisiert. Auch hier wird inmitten seiner Bildhauerarbeit Tag, existiert in seiner Artikulierung mit Hilfe seiner Architektur ein Dualismus: zugleich ästhetisches Objekt und Modalität des Bauens.

G.P.

Anmerkungen, Literatur

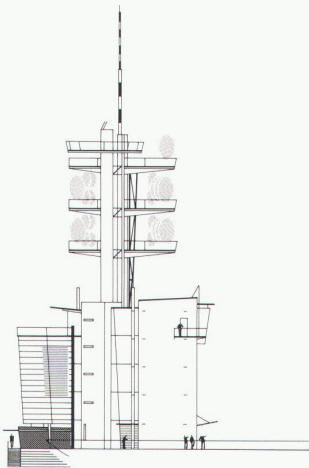
1 «Ich glaube nicht, dass es genügt, sehr leicht zu bauen, um ein Maximum an sichtbarer Schwerelosigkeit zu erzielen, sehr wohl aber, indem man mit schweren Elementen im Kontrast zu leichten, sogar sehr leichten baut, die diese stützen.» S. Calatrava – AMC, Juni 1987, S. 8.

2 Katalog R. Serra – Centre Georges Pompidou, S. 41.

3 In: AMC, Juni 1987, S. 10.

Bâtiment des radiocommunications PTT à Ecublens VD

Architecte: Rodolphe Luscher, Lausanne
Voir page 52



La Direction des Télécommunications exploite à Lausanne un important centre terminal de liaisons à ondes dirigées. L'extension de ce centre est entravée par l'impossibilité d'installer des antennes complémentaires sur le bâtiment du centre-ville.

Un nouveau site est choisi sur le terrain de l'EPFL à Ecublens, le plus favorable du point de vue technique. Le centre de radiocommunications deviendra ainsi un élément signalétique marquant l'entrée du site des hautes écoles, à l'embranchement d'une entrée principale sur la route du lac.

La construction s'organise autour d'une lame centrale stabilisatrice en béton. Elle contient le secteur de distribution, les équipements et supporte la tour des antennes orientées vers les stations relais de la Dôle et du Mont Pélerin.

Deux corps de bâtiment y sont greffés de part et d'autre. A l'est face à l'université l'accueil, l'administration et en attique un local d'expérimentation hyperfréquence. A l'ouest les espaces techniques avec en saillie la radiocommunication.

La circulation de service est réunie sur la plate-forme de base en forme de demi-lune du bâtiment, qui supporte les antennes de réception des satellites.

Le pivotement des éléments de la construction permet le regard des coursives des locaux d'accueil vers le lac, à travers la structure de la tour d'antennes, de celles des espaces techniques vers les bâtiments de l'EPFL.

R. L.

Guy Pimienta

La dimension expérimentale dans l'œuvre de Santiago Calatrava

Voir page 58



La constante majeure dans la démarche de Calatrava repose avant tout sur l'instauration d'un système duel où le conflit oppositionnel des éléments est source d'une tension dramatique; il n'en demeure pas moins que le principe de lecture des forces en présence correspond à l'expression d'une clarification des systèmes de force. Ses sculptures comme ses constructions donnent à lire de la façon la plus étonnante, l'irréalisé des lois de la gravité. Porter un système constructif à la limite de l'écroulement constitue un exercice sur les états d'équilibre que lui-même appelle «l'équilibre dans les limites». Il s'agit en l'occurrence de définir des systèmes structuraux où tous les éléments, les câbles, les masses sont à la fois solidaires et portés aux limites de leurs efforts. La mise en avant d'un système formel duel est non seulement vecteur de tension, mais également intensification d'un antagonisme spatial: cette dualité est une dynamique tensionnelle qui doit apparaître dans le projet construit. A entendre les propos de Calatrava il conviendrait de parler d'«oxymore architectural».¹

Défier les lois de la pesanteur

Les projets construits ou en cours de réalisation reflètent bien ce dispositif constructif qui consiste à faire s'opposer des qualités de tous ordres: le poids opposé à la légèreté, la transparence à l'opacité, l'ombre à la lumière, le déséquilibre visuel à l'équilibre physique. Ce qu'il faut bien saisir dans cette totalité sculpture/projet, c'est l'importance d'un dispositif conceptuel où les sculptures entrent dans un procès de réalisation qui n'est pas lié à la question de faisabilité statique, mais à l'analyse de la connexion entre les lois de l'équilibre et l'intention formelle du projet. La sculpture détient une force d'expression qui est autonome, l'œuvre plastique est «sans démonstration», elle constitue cette part de recherche préparatoire qui antécède le projet architectural tel que le concevaient les constructivistes. La sculpture constitue un thème sensitif pour les éléments constructifs mis en tension/

équilibre dans le projet réel. Ainsi, la série des *Toros* participe d'une logique similaire aux appareillages spatiaux (KPS) des frères Stenberg. On y retrouve ce même souci de défier les lois de la pesanteur obéissant à un ordre précis de relation vis-à-vis de la forme et du matériau. Avec le fait de réaliser ses sculptures en série, Calatrava nous invite à ne pas regarder uniquement l'objet fini mais tout le processus au travers duquel l'expérimentation se fait. Le processus devient œuvre lui-même. Ainsi, la règle de construction sur une diagonale constitue une structure tensionnelle en déséquilibre qui traduit dans le même temps une tension dramatique et une dynamique de l'envol. L'œuvre plastique assure une liaison indirecte avec le projet architectural. Elle est une médiation entre une expérimentation et une solution constructive. Ainsi dans le projet d'auvent à Lucerne, la forme du porte-à-faux suggère un mouvement d'envol arrêté, mouvement cristallisé mais aussi sensation d'un équilibre précaire. La grammaire formelle des sculptures (cubes, cônes, sphères, tirants...) constitue une procédure d'analyse des forces qui a pour effet d'unir, non pas le projet avec la sculpture, mais avec les diagrammes de forces qu'elle renferme.

La forme de la pesanteur

De toute évidence les projets de Calatrava se rattachent à une notion de risque que le sculpteur Richard Serra tente de mettre en œuvre lui aussi dans la dynamique équilibre/déséquilibre. D'ailleurs Serra a toujours été frappé par le manque d'invention des structures chez les architectes.² Se libérer de la contrainte de la masse n'est plus aujourd'hui une détermination suffisante. Pour Calatrava la construction de la forme possède intrinsèquement des qualités de «disjonction du construire» qui induisent la dimension du risque. Nous retrouvons-là une notion-clé: la «forme de la pesanteur» est prépondérante sur la forme elle-même. Fondamentalement il cherche à réduire le fossé qui sépare ingénierie et esthétique, et il estime que c'est avec les ouvrages de génie civil que la dimension sculpturale trouve une évidence. Le pont de Barcelone est aujourd'hui là pour nous le prouver. Lorsqu'un ingénieur réalise un pont, il manie des éléments qu'il se contente de dimensionner, de calculer, pour arriver à une solution statique optimum. Pour Calatrava le monde de l'ingénier est double, il y a d'une part le calcul d'un ouvrage et d'autre part, le moment où il devient une forme esthétique abstraite. Cependant l'esthétique ne passe pas par un choix des éléments constructifs parce qu'ils tiennent», mais par la mise en scène de ces éléments entre-eux, dans le dialogue qu'ils entretiennent dans leur procès de création. Nous retrou-

vons ici une éthique de la construction qui intègre toutes les données d'un processus et en rend lisible les enjeux.

Une éthique du construire

La dimension éthique du travail de Calatrava réside dans le fait que la raison formelle de ses projets est habité par le sens secret d'un programme. Ainsi la préoccupation majeure de la salle de musique de Suhr est de rejoindre le sens de la musique. Forme et structure sont dans un rapport d'influence mutuelle, où l'ordre plastique résonne avec l'ordre constructif. La structure cesse alors d'apparaître comme une ossature neutre; elle porte en elle toutes les qualités qui se rattachent à la musicalité.

La double articulation du langage architectural entre forme et structure ne vise aucunement la prouesse technique mais répond au souci d'établir une figure constructive relevant d'une procédure stratifiée du travail du plasticien, de l'ingénieur, de l'architecte. L'éthique constructive commande le projet dans toutes ses parties et chaque détail participe d'une composante de l'expression. Les éléments qui composent la structure architecturale ont une force d'expression similaire à celle procurée par les sculptures, en ce sens qu'ils oscillent entre l'abstraction d'un diagramme des forces et la perception sensuelle du matériau.

Le «construire» chez Calatrava participe d'un savoir expérimental visant à faire émerger une «essence construisante» du corps-architecture. Le «faire» poétique est l'enjeu d'une distinction entre objet et construction. Ne dit-il pas d'ailleurs que «ce qui différencie un bâtiment d'un objet, c'est l'intention qu'il porte de celui qui projette, c'est la valeur subjective qui est inscrite et qui peut en faire une œuvre d'art».³ Ainsi, si le constructivisme apporte à Calatrava une façon de travailler les concepts de système de force dynamico-constructif, il faudrait cependant ajouter que ce mouvement est loin de constituer pour lui, l'unique référence. Il faudrait surtout évoquer le nom de Brancusi, en qui il trouve une résonance très forte avec sa propre esthétique: arrachement à la pesanteur, travail de la lumière dématérialisant le volume. Là encore, se fait jour, au sein même de sa pratique sculpturale, dans son articulation avec sa pratique architecturale, une dualité: être à la fois un objet esthétique et une modalité de l'action du construire. G. P.

¹ «Je crois que ce n'est pas en construisant très léger que l'on parvient à faire sentir le maximum de légèreté, mais en construisant avec des éléments lourds que l'on met en contraste avec les éléments légers, très légers qui les portent.» S. Calatrava – AMC. Juin 1987. P. 8

² Catalogue R. Serra – Centre Georges-Pompidou. P. 41

³ AMC – Juin 1987. P. 10