

Un hangar pour l'Art

Maître d'ouvrage

Fondation Maurice E. et Martha Müller, Berne

Architectes

RPBW Renzo Piano Building Workshop, Paris
ARB Arbeitsgruppe, Berne

Ingénieurs

Ove Arup & Partners International Ltd, Londres
B+S Ingenieure AG, Berne

Année de construction

2005



Le terrain ondulé semble flotter comme un tapis de pelouse, mais sous la couche de gazon s'ouvre un espace destiné à l'art et à la réflexion. 1200 tonnes d'acier et plus de 40 kilomètres de soudure manuelle constituent la structure porteuse d'un projet généreux de l'architecte Renzo Piano. Le Centre Paul Klee récemment terminé est un prolongement du paysage et un hommage à l'artiste bernois.

Après trois années de travaux, le Centre Paul Klee a ouvert ses portes le 20 juin 2005. Ce nouvel édifice, érigé à la périphérie de Berne, offre à l'importante collection de la fondation Paul Klee – exposée jusqu'à présent au Musée des Beaux-arts à Berne – une surface d'exposition qui lui soit propre. Un espace qui se veut être plus qu'un musée. L'artiste (1879–1940), né à Berne, n'était pas seulement peintre mais aussi musicien, pédagogue et poète. Consacré entièrement aux diverses activités créatrices de Klee, le Centre réunit plusieurs fonctions et offre également un cadre à la recherche et à des séminaires. Des trois volumes du bâtiment, seul celui du milieu est destiné aux expositions. Dans la « colline » du nord, on trouve une salle polyvalente, un auditorium de 300 places et un musée pour les enfants. La « colline » du sud est réservée à la recherche et à l'administration.

Le terme officiel « colline » renvoie à l'essence de l'ouvrage car il ne s'agit pas, ici, d'un bâtiment au sens habituel du terme, mais d'une parcelle de topographie construite ou, selon les termes de l'architecte : d'articulations du terrain. Impressionné par la douce ondulation du terrain naturel, avec les arêtes vives du massif des Alpes à l'arrière-plan, Piano voulait réaliser un ouvrage qui se fonde dans ce paysage. Il en est résulté une succession de trois volumes de taille différente, qui offrent un contour précis du côté ouest mais s'effacent graduellement des autres côtés. Les premières études révélaient la conception selon laquelle le paysage doit être vu comme un tapis dont les bords ne sont pas plats mais accusent des déformations laissant

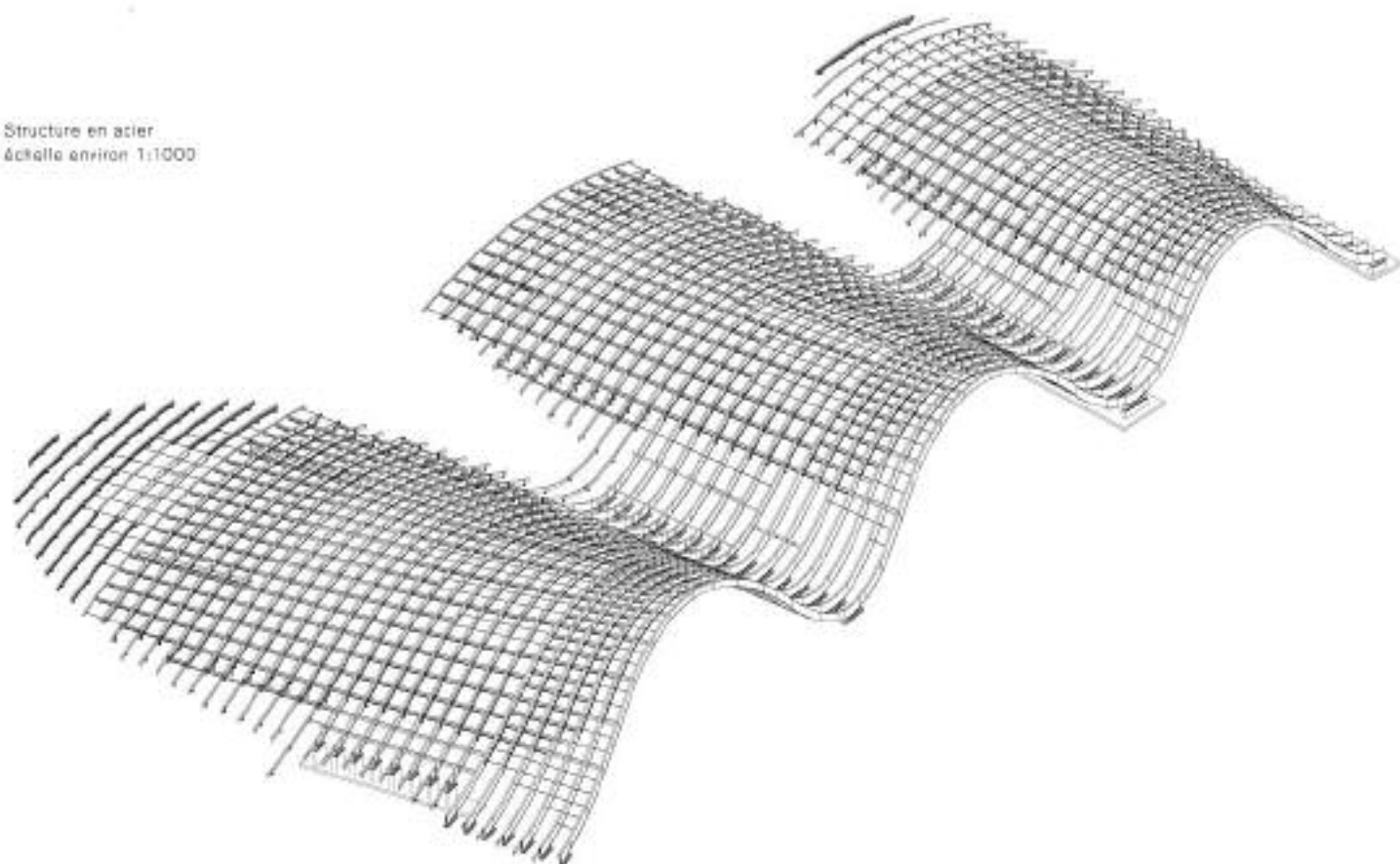
deviner que quelque chose se cache dessous. Toutefois, l'ouvrage réalisé est différent. La continuité entre le terrain naturel et la topographie construite n'est pas obtenue par une surface unie – le toit est recouvert de tôle – mais résulte d'une interpénétration. En premier lieu, on peut mentionner les nervures apparentes de la structure porteuse lesquelles, indépendamment de toute nécessité structurale, pénètrent de plusieurs mètres dans le terrain en talus. Des treillis et des bacs en tôle remplis de terre, appendus entre les nervures, contribuent à dissimuler la transition entre les différents matériaux. A dessein, les contours sont flous, selon les meilleures règles de l'art du camouflage. Après un instant d'irritation, il paraît logique que, à l'approche de la façade, la couverture du toit s'éclaircisse et ne suive plus les arcs jusqu'au sol.

Une forme descriptible par des équations

Pour cerner la forme des collines de taille différente, dans une première approximation, l'architecte s'est servi d'une méthode déjà employée par Jørn Utzon pour l'opéra de Sydney (1957–1972). Toutes les coques sont découpées d'un même volume : d'une sphère chez Utzon, d'un cône tronqué chez Piano. Bien que de taille différente et découpés sous un angle différent, les enveloppes du cône ont la même courbure. Légèrement bridés dans leur expressivité, l'élan des traits du crayon ou l'inflexion du morceau de bois deviennent ainsi descriptibles par des formules mathématiques. Chaque point de l'enveloppe peut ainsi être défini avec précision dans l'espace à trois dimensions. Ceci n'est, après tout, qu'une aide à la conception, sans changer le fait que chaque arc a une forme différente – indépendamment du fait que par la suite on s'écartera même de la forme idéale du cône. En effet, les arcs ne sont pas disposés perpendiculairement à la voûte mais – à part les premiers six arcs – verticalement. De surcroît, dans le plan, les arcs suivent la



Structure en acier
 Echelle environ 1:1000



ligne de l'autoroute qui borde le terrain du côté ouest. Le rayon de courbure de la rue du Musée qui relie les trois collines est de 500 m.

Naturellement, les ingénieurs d'Ove Arup ont d'abord pensé à une structure porteuse en voile ; les images des coques d'un Heinz Isler suggéraient une membrane en béton. Toutefois, la voûte aplatie à l'endroit le plus bas des collines s'y opposait : il serait difficile de lui faire porter la charge de la toiture avec ses bacs remplis de terre. Finalement, le choix s'est porté sur une série d'arcs parallèles – la décision concernant le matériau n'étant intervenue que plus tard. Une solution en béton avec des nervures a été examinée, tout comme celle d'une structure en bois lamellé-collé. Finalement, l'acier a été préféré car on était en présence de sollicitations très diverses auxquelles il était possible de répondre par la seule variation des épaisseurs de tôle sans autres modifications des sections.



Coupe en long et plan de rez-de-chaussée
échelle 1:1000



A cela s'ajoutait le fait que, les tôles étant découpées par des machines à contrôle numérique, la non-répétition des pièces, qui allaient de toute façon être assemblées par soudage manuel, ne changeait rien alors qu'une réalisation en béton aurait nécessité des coffrages dont chacun n'aurait pu être utilisés qu'une seule fois.

Arcs aplatis et arcs élancés

La nature variée des sollicitations tient au fait que la courbure de la toiture diminue avec la profondeur de l'édifice. De même, les conditions d'appui varient également car l'ondulation des arcs n'est continue qu'à l'avant de l'immeuble. Plus en arrière, les arcs ne dépassent guère les volumes utiles de sorte que ce sont les murs extérieurs renforcés par des nervures qui remplissent la fonction des appuis disposés ailleurs dans le creux des vagues. Les nervures en béton armé ne servent pas à résister à la poussée des terres mais

permettent l'encastrement des arcs et la reprise, en collaboration avec les dalles, des énormes forces horizontales. En effet, le terrain environnant n'aurait pas pu résister aux forces horizontales. Le rapport varié entre la flèche des arcs et leur portée a généré des situations très différentes: les arcs aplatis des travées du nord et du milieu ont nécessité deux tirants alors que les arcs de la façade, hauts jusqu'à 18 mètres avec une portée maximale de 65 mètres sont à même de porter la charge de la façade vitrée qui y est suspendue. Toutefois, les charges et les couples importants au pied des arcs – où la courbure de leur axe s'inverse avant même de rencontrer l'appui – ont pour conséquence la transition d'une section en I vers une section fermée et la variation de la hauteur de l'âme passant de 80 cm aux sommets à 120 cm sur les appuis. Le changement de section serait encore plus frappant, si celle-ci n'avait pas de toute façon une hauteur plus grande que statiquement nécessaire. Le surdimension-



Des raidisseurs assurent la stabilité de la structure dans le sens transversal. Les barres inférieures (HEB 140) sont appelées à reprendre, en premier lieu, les forces horizontales générées par les arcs inclinés dans la partie avant de l'ouvrage. Les barres supérieures (tubes de Ø 48 mm) restent apparentes même après la pose de l'isolation thermique et portent en partie des treillis.



Détail de l'encastrement avant et après le bétonnage. On reconnaît clairement l'articulation des tôles entre ailes et raidisseurs.

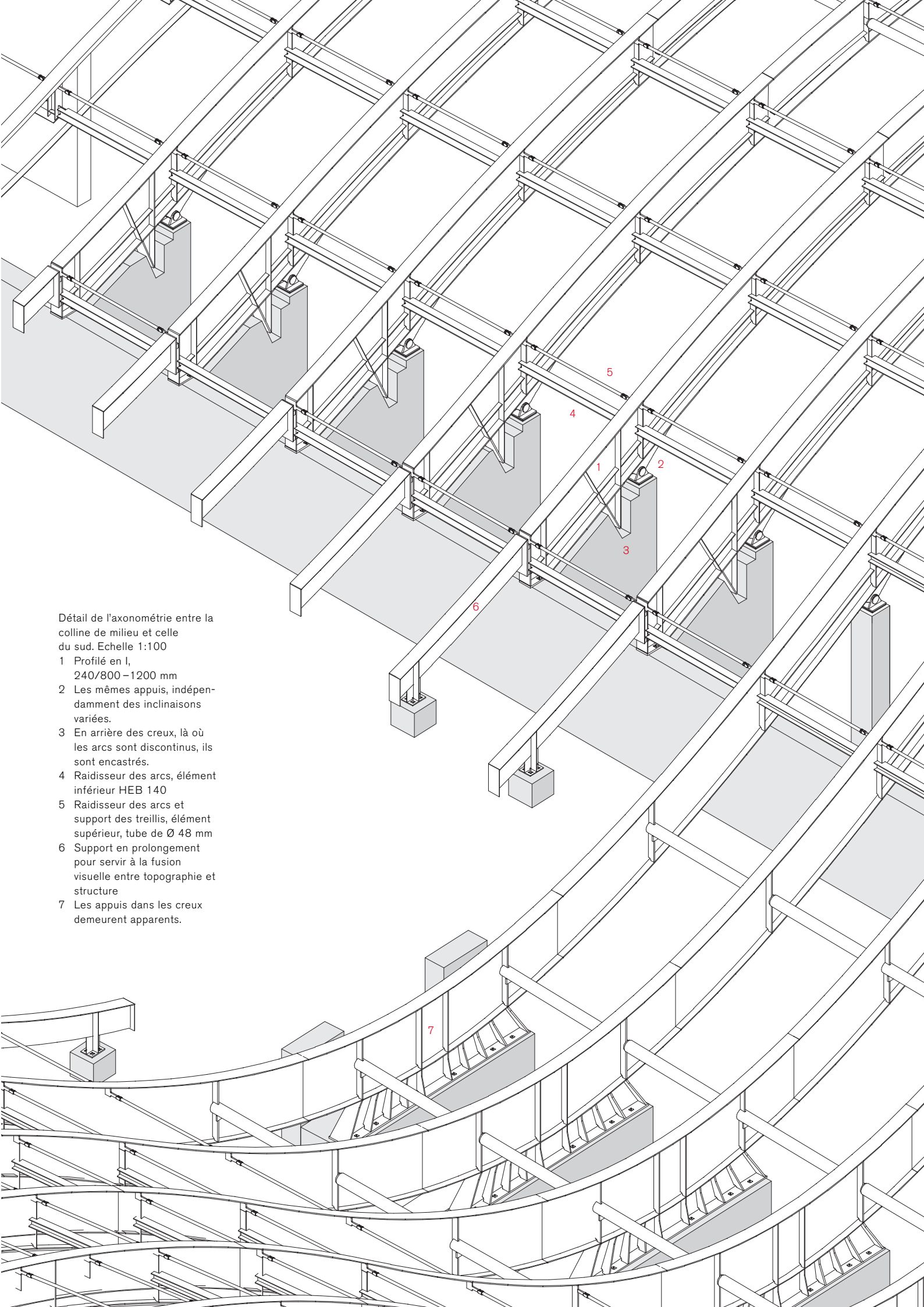
nement est dû au désir de pouvoir montrer la structure porteuse à l'intérieur comme à l'extérieur. Ainsi, la tôle nervurée trapézoïdale supportant une couche d'isolation thermique de 28 cm d'épaisseur et un revêtement en acier chromé, s'appuie non sur l'aile inférieure des sections mais sur des chevrons soudés plus haut.

La distance de 2,50 mètres entre les arcs peut sembler plutôt faible pour une structure primaire mais l'ouvrage terminé montre que le renoncement à une optimisation statique était justifié. La forme des collines s'en est trouvée reproduite avec plus de précision, de même que les particularités, telles les fenêtres du toit entre les arcs, sont intégrées de façon élégante.

Formes de présence

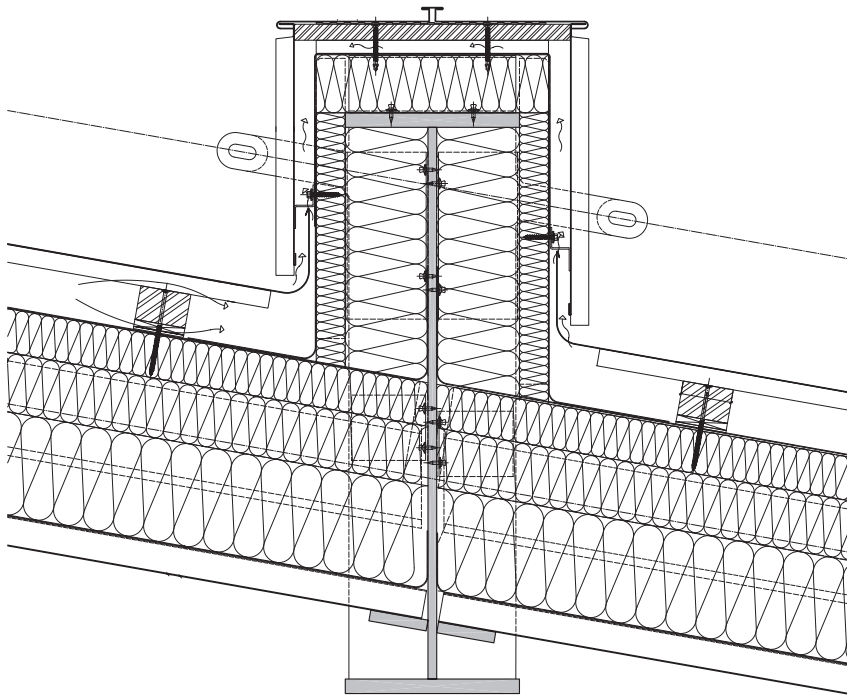
Pour l'œuvre d'un « poète du silence », dixit Renzo Piano, il fallait concevoir un musée de type feutré. On peut néanmoins se demander si la forme et les dimensions retenues peuvent vraiment être associées aux notions de silence ou de calme. Mais une présence plus prononcée est favorable à un contexte hétérogène marqué par l'autoroute toute proche, des habitations, fruits de la spéculation immobilière, et des vestiges de l'agriculture. On peut en penser ce que l'on veut, le Centre Paul Klee dote la périphérie de Berne d'un centre de gravité – et c'est bien ainsi. (ad)



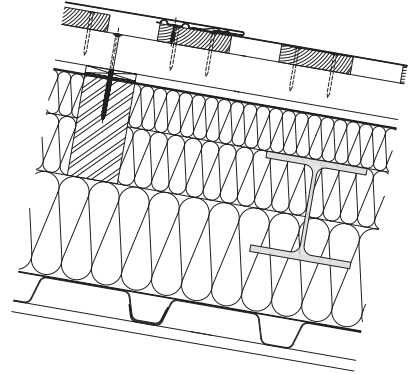


Détail de l'axonomie entre la colline de milieu et celle du sud. Echelle 1:100

- 1 Profilé en I, 240/800-1200 mm
- 2 Les mêmes appuis, indépendamment des inclinaisons variées.
- 3 En arrière des creux, là où les arcs sont discontinus, ils sont encastrés.
- 4 Raidisseur des arcs, élément inférieur HEB 140
- 5 Raidisseur des arcs et support des treillis, élément supérieur, tube de \varnothing 48 mm
- 6 Support en prolongement pour servir à la fusion visuelle entre topographie et structure
- 7 Les appuis dans les creux demeurent apparents.



Structure de la toiture (depuis en haut):
Tôle inoxydable 0,4 mm
Coffrage 24/100 mm, intervalles de 70 mm
Lattis 50/70 mm
Sous-toiture en plastique soudé
Isolation thermique à couches multiples 280 mm
Pare-vapeur
Tôle trapézoïdale SP 40, 1,25 mm



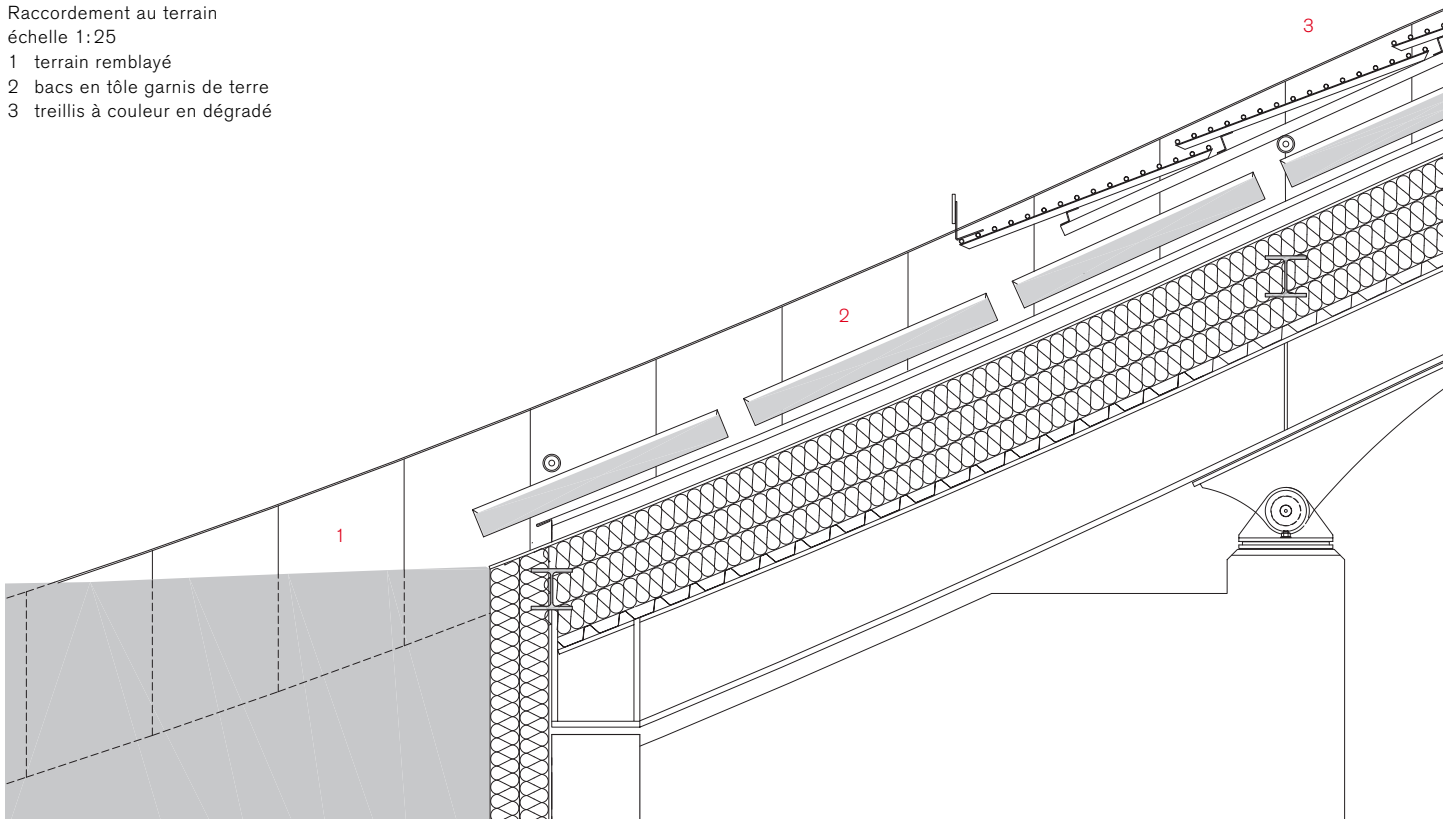
Coupe à travers un arc
échelle 1:10





Des raidisseurs assurent la stabilité de la structure dans le sens transversal. Les barres inférieures (HEB 140) sont appelées à reprendre, en premier lieu, les forces horizontales générées dans la partie avant de l'ouvrage. Les barres arcs inclinés dans la partie avant de l'ouvrage. Les barres supérieures (tubes de Ø 48 mm) restent apparentes même après la pose de l'isolation thermique et portent en partie des treillis; associées à des bacs en tôle remplis de terre, elles doivent contribuer à une transition douce entre le terrain naturel et la topographie construite. On parle de différents «degrés de géométrisation du paysage» (Bernard Plattner, RPBW).

- Raccordement au terrain
 échelle 1:25
- 1 terrain remblayé
 - 2 bacs en tôle garnis de terre
 - 3 treillis à couleur en dégradé



Fonctionnement de la façade

Les façades, divisées en deux et suspendues au toit par des câbles, méritent une attention particulière. En effet, elles doivent pouvoir absorber l'ensemble des déformations du toit – soit ± 35 mm dans le sens vertical et ± 20 mm dans le sens horizontal – dues aux charges d'exploitation et aux variations de température, sans subir, si possible, des contraintes. Les déformations thermiques différenciées sont dues au fait que les arcs en arrière des façades sont abrités alors que ceux qui sont à l'air libre sont restés sans revêtement. Disposés à une distance de 1,60 m environ, les montants des façades, composés de deux bandes d'acier plat, sont nettement détachés de la surface vitrée et positionnés à l'extérieur de cette dernière.

En raison des sollicitations différentes, les façades sont subdivisées en trois systèmes partiels. Le premier porte les charges verticales dues à la partie inférieure de la façade et à l'avant-toit (HEB 160 en flexion, reliées par des raidisseurs pour constituer un voile). L'avant-toit, avec une portée de 6,50 m, s'appuie d'un côté sur

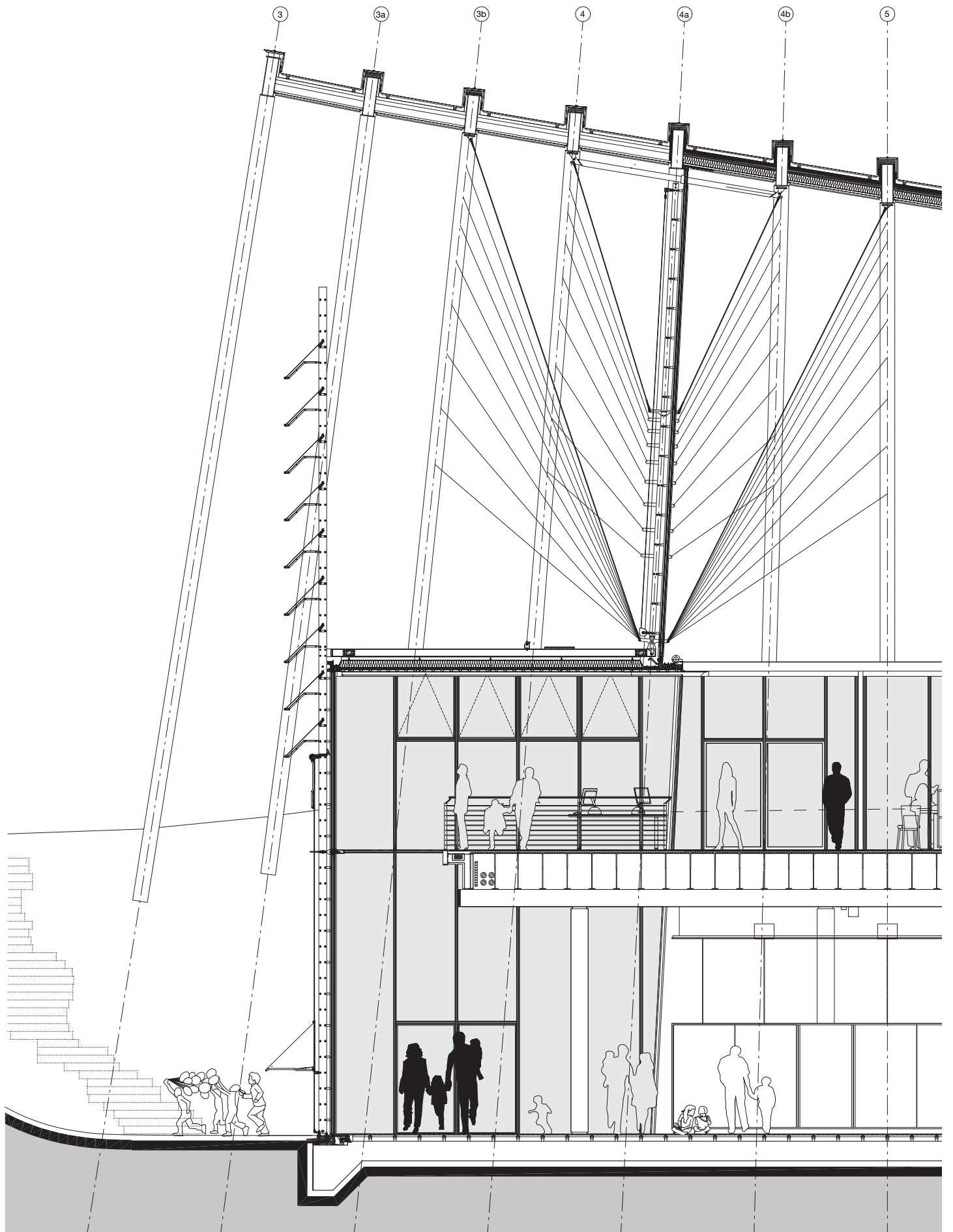
les montants de la partie inférieure de la façade, alors que de l'autre côté, il est suspendu par des câbles au toit, dans les axes 3b et 5. Une petite pièce articulée relie le bout des câbles à l'avant-toit permettant des déplacements horizontaux de ce dernier sans générer des actions indésirables sur les câbles. Le deuxième système porte les charges dues au vent et au poids propre de la partie supérieure de la façade. Les montants de la façade sont soutenus à mi-hauteur par des câbles fixés à la toiture. La charge totale de la façade est mieux répartie par le fait que ces câbles sont suspendus à un autre arc que celui qui porte l'avant-toit. L'avant-toit et la partie supérieure de la façade ne sont reliés que pour reprendre la charge due au vent. Un trou oblong à l'endroit du raccordement empêche l'introduction des charges verticales de l'avant-toit dans les montants de la façade. Contrairement à l'apparence, il n'y a pas de lien entre la façade et l'arc qui la surplombe. Ici, les montants atteignent le « balancier » perpendiculaire à la façade et lié par une articulation aux arcs dans les axes 4 et 4b. Le balancier, les câbles et les montants de la façade constituent le troisième système, ce qui crée une précontrainte et empêche, par là, que les câbles de la partie supérieure de la façade ne soient détendus sous l'effet du vent. Afin de réduire la longueur de flambage des montants supérieurs qui peuvent atteindre 10 m, une barre de traction relie, à mi-hauteur de la façade, les montants courts et rigides des bords aux montants longs du milieu.

La façade présente quelques points de passage dont le balancier a la plus importante section (RHS 120/120/8). On a renoncé à une isolation des ces parties, car l'humidité de l'air dans le bâtiment est contrôlée en permanence et ainsi une condensation n'est pas à craindre.



Emplacement Centre Paul Klee, Monument im Fruchtländ 3, Berne
Maître d'ouvrage Fondation Maurice E. et Martha Müller, Berne
Architecte RPBW Renzo Piano Building Workshop, Paris; ARB Arbeitsgruppe, Berne
Ingénieurs Ove Arup & Partners International Ltd, Londres; B+S Ingenieure AG, Berne
Réalisation Itten + Brechbühl, Bâle
Construction métallique Zwahlen & Mayr S.A., Aigle
Façades Tuchs Schmid AG, Frauenfeld
Structure en acier arcs soudés, 1'200 t d'acier, 330 éléments d'arc, 2'900 éléments secondaires, 5'000 boulons
Surface de la toiture 11'500 m²
Protection contre l'incendie Conception globale, revêtement
Durée des travaux 2001–2005; montage de la structure en acier: 6 mois

Coupe à travers la façade de la colline nord
échelle 1:100





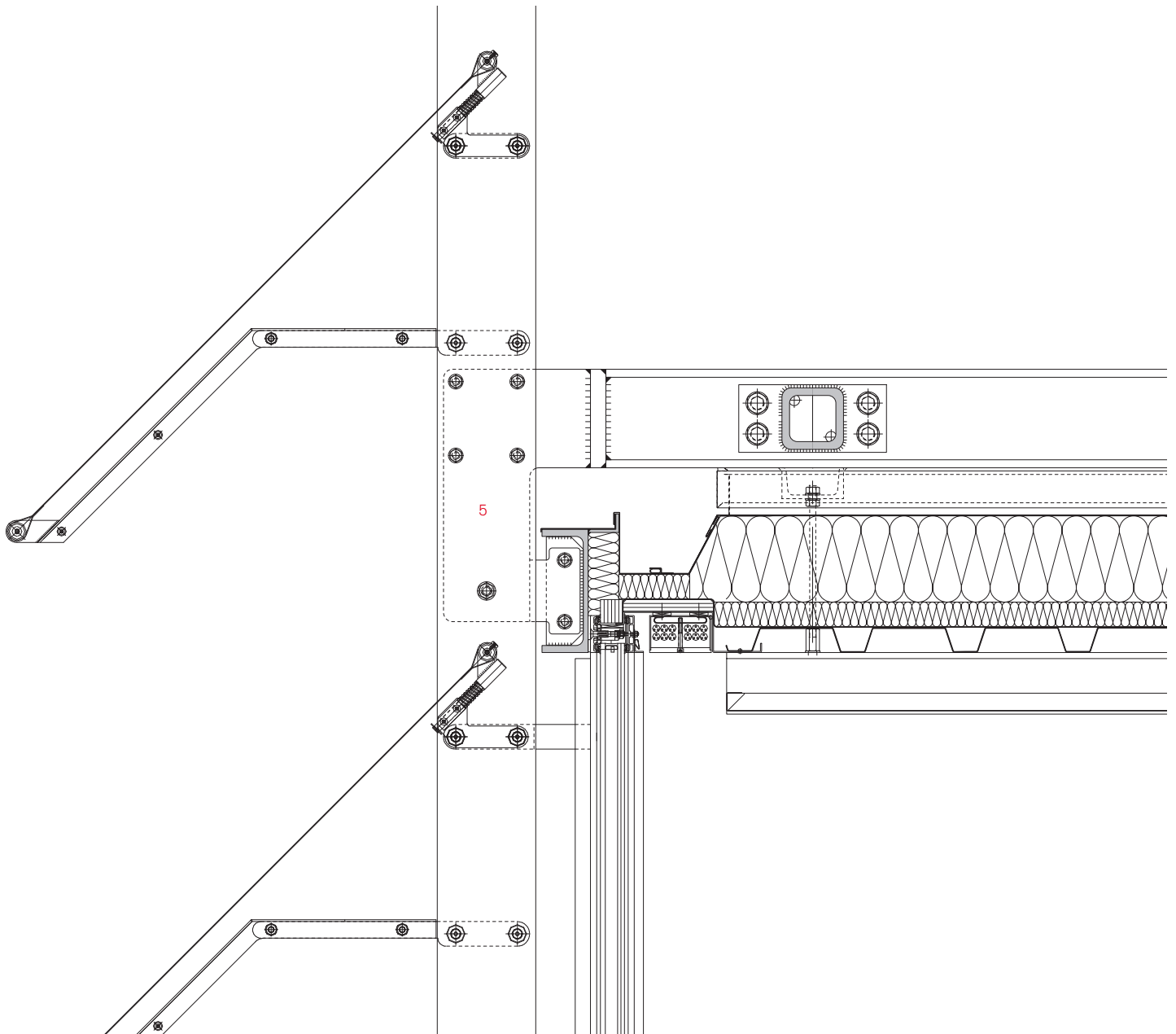
Avant-toit avec raccordement aux
façades inférieure et supérieure
échelle 1:10

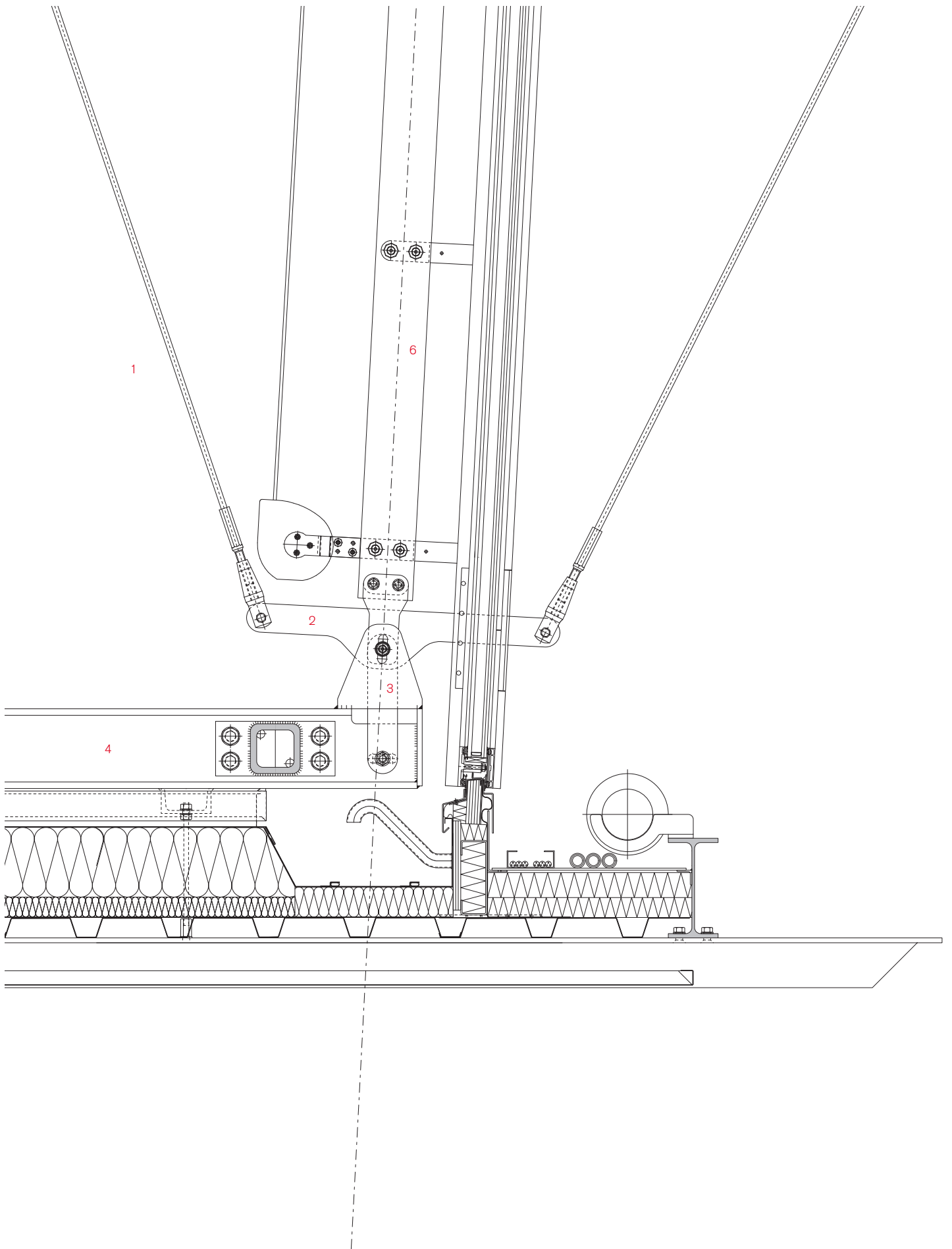
Système No 1

- 1 fixation de l'avant-toit
- 2 bascule
- 3 pendule
- 4 poutre en flexion avec raidisseurs
- 5 montant de la façade inférieure

Système No 2

- 6 montant de la façade supérieure,
liaison avec la position 4,
mobile dans le sens vertical





Topographie construite – quand les maisons deviennent des collines

Alois Diethelm

Le Centre Paul Klee, récemment réalisé à Berne, veut être à la fois un bâtiment et une colline. L'architecture en forme de terrain est un thème récurrent dans l'histoire. Mais les formes sont très variées et s'écartent du modèle en fonction du degré de l'abstraction. Le genre de structure qui porte cette topographie construite demeure, pour la plupart, caché.

«Il commanda d'ériger avec des pierres des élévations près de son palais, de leur donner la forme de montagnes et d'y planter toutes sortes d'arbres.» Il est question ici des jardins suspendus de Babylone, une des Sept Merveilles du monde. Le roi Nabuchodonosor II (605–562 av. J.-C.) voulait, dit-on, par là, manifester son amour pour sa femme qui, d'origine perse, avait gardé une nostalgie pour les paysages de montagnes. Mais, explication moins romantique, les jardins auraient été aménagés pour rafraîchir l'air des locaux de l'administration royale. De nombreuses gravures et peintures montrent, en effet, un édifice en terrasses sur les toits duquel des parcs ont été bien aménagés¹.

Si Flavius Josèphe, auteur de notre citation, parle d'«élévations en forme de montagnes», il n'entend pas par là une représentation fidèle mais une abstraction. Si, jusqu'alors, des constructions ressemblant à des collines avaient été réalisées pour des raisons de sécurité, ici, nous sommes en présence d'un acte délibéré (le premier) de construire un édifice en forme de montagne. Robert Koldewey, en 1898, pensait avoir retrouvé les restes des jardins suspendus de Babylone – lesquels seraient plus probablement ceux de Ninive. Sa tentative de reconstruction est à l'opposé de la démarche de Fritz Krischen, ce qui révèle – dans l'approche d'une topographie construite – un problème toujours actuel: le rapport entre la forme extérieure et la construction sous-jacente⁷. Koldewey pense que les terrasses résultaient de remblais de hauteurs variées, alors que Krischen part de l'idée d'une disposition en terrasses des constructions elles-mêmes⁸.

Modification des formes en deux ou trois dimensions

La modification des formes est un procédé classique du camouflage. Formes apparentes et réelles diffèrent, car on cherche à tromper l'observateur. Les militaires font comme s'il n'y avait rien d'autre que la nature alors que sous une verdoyante bosse de terre se cache une casemate; ou elles donnent l'aspect d'un tas de déchets à un poste de commandement³. La distance de l'observation commande la fidélité du camouflage. Il est arrivé ainsi, durant la Deuxième Guerre mondiale, qu'après la réparation des dégâts causés par le bombardement des pistes d'un aéroport, on y a peint des cratères de bombe pour faire croire à l'aviation ennemie que l'aéroport était toujours hors d'usage. Dans la marine aussi, on a su tirer avantage de l'illusion créée par des peintures en trompe-l'œil: les navires repeints devaient apparaître au regard des sous-marins ennemis comme des côtes à l'arrière-plan et des vagues sauvages au premier².

Loin des critères d'ordre militaire, la modification des formes a aussi des raisons pragmatiques. A titre d'exemple: l'apport de terre permet de donner la forme d'une colline à un ouvrage, alors que la construction de murs en biais ou de toits arrondis serait trop coûteuse. C'est ce pragmatisme qui est à la base de l'interprétation que Koldewey donne des jardins suspendus. Par contre, Krischen prend le terme «suspendu» à la lettre et imagine à une végétation effectivement suspendue à des murs dressés en hauteur. Dans les ouvrages finis, de tels rapports restent en général cachés. Partant des apparences, on peut certes émettre des hypothèses sur la nature et la quantité de ce qui peut se trouver au-dessus d'un tel plafond ou derrière un tel mur (sans fenêtre dont l'embrasure trahirait l'épaisseur), mais sans atteindre à une certitude. Tant que l'enveloppe suit la forme du noyau, seuls les plans d'architecte révèlent leur relation. Il en est tout autrement si l'enveloppe est une membrane. L'avionneur américain Lockheed a tiré avantage de ce principe lorsque, durant la Deuxième Guerre mondiale, il a recouvert d'un filet la totalité de son site

1



2



3



de Burbank, en Californie. Sur ce filet, maintenu à une hauteur d'environ 10 mètres par des poteaux en acier, étaient peintes des rues et dressés des leurres en forme de maisons et de granges. Ce camouflage a dissimulé non seulement les usines, mais aussi les voitures des employés qui auraient pu éveiller des soupçons. Dans ce cas, le filet formait un plan autonome, plus ou moins rigide. Le «filet de camouflage» de la Maison Barak⁹ (2001) de François Roche et Stéphanie Lavaux (R&Sie...) est bien plus subtil. Cette maison individuelle à Sommières, dans le Midi de la France, est surmontée d'une tente qui suit en grande partie le volume qu'elle recouvre, mais s'en détache considérablement à deux endroits où elle est soutenue par une construction en métal. Le plan coudé, conçu pour permettre un agrandissement ultérieur, crée, au-dessus des chambres à coucher, un espace d'air frais. La forme du toit ne résulte pas seulement d'une intention créatrice, mais elle sert aussi à doter les chambres construites en hauteur d'une silhouette douce, proche du paysage naturel. En effet, la proximité du château de Sommières exigeait une bonne intégration dans le paysage.



9

L'intégration d'un bâtiment dans l'environnement n'est pas uniquement une question de forme mais aussi d'aspect, ce que, sous nos latitudes, nous pouvons observer chaque hiver. A peine y a-t-il un peu de neige sur les toits, les champs et les rues, tout paraît être fait d'une seule coulée. Dans les régions de basse altitude et avec des épaisseurs faibles de la couverture neigeuse, les modifications du relief demeurent limitées. Ainsi, la neige a peu d'incidence sur le travail de conception, même dans les montagnes où elle ne se limite pas à un léger saupoudrage mais est présente en masse. Des édifices comme la maison de vacances construite en 1954 sur le Rigi par Justus Dahinden constituent une exception⁵. La maison familiale de l'architecte, détachée du terrain par quatre piliers, entre autres raisons pour la protéger contre les parasites, semble flotter au-dessus du terrain légèrement accidenté, aussi longtemps qu'il n'y a pas de neige. Car, en

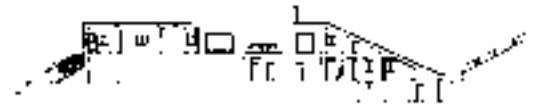


4

5

6





16

hiver, la neige descendue des quatre côtés du toit en forme de pyramide dresse un mur naturel autour de la maison et forme par là un creux isolant. La pyramide apparaît alors comme un iglou où on peut entrer de plain-pied. L'isolation thermique comme aussi la modification des formes produisent leurs effets parce que la neige n'a pas été prise en compte comme un problème de surcharge sur le toit mais comme un élément spatial. Par ailleurs, le Muséum des sciences naturelles de Matsunoyama (2003), au Japon, de Tezuka Architects montre que même les surcharges contiennent un potentiel d'innovations⁹. Situé dans une région où, en hiver, plus de 5 mètres de neige peut s'accumuler, ce qui représente 1,5 tonne par mètre carré pesant sur la toiture, la façade a été réalisée à partir de tôles d'acier de 6 mm d'épaisseur, montées sous la direction d'un chantier naval et entièrement soudées.

Transition entre construction et terrain

A la question de savoir à quelles conditions un édifice ressemblerait à une colline, on ne répondrait certainement pas qu'il doit décoller du sol, si on ne connaissait pas la maison de vacances de Dahinden. Même sans la neige, la maison au Rigi a quelque chose à nous apprendre ! Elle apparaît comme un sommet de plus de la chaîne des Alpes en arrière-plan. La jonction avec le terrain est sans pertinence car la séparation entre la maison et le terrain perd son importance avec l'abstraction des formes de colline artificielle et montagne. Sinon, comment pourrait-on penser à une chaîne de collines dans le cas d'Habitat 67 de Moshe Safdie à l'exposition mondiale de 1967 à Montréal¹⁰, alors que les cellules d'habitation y sont empilées sur du bitume ?

La juxtaposition d'un édifice et du terrain peut être de trois sortes : rupture, transition et continuité. La rupture signifie que les limites entre la maison et le terrain sont nettement marquées, tant en ce qui concerne le volume que les surfaces. A l'opposé, la continuité a pour but une intégration poussée, alors que la transition a un effet d'interaction. Ainsi, ce sont

les limites floues qui font encastrent la Casa Malaparte (1958) d'Adalberto Libera dans les rochers : il n'est pas aisé de distinguer où la maison entame les rochers et où c'est l'inverse qui se produit^{11/16}. Mais il y a encore une autre raison, si ce n'est la principale, qui fait que cette maison de Capri est perçue comme une partie du paysage : le toit sur lequel on peut se promener et auquel on accède uniquement depuis l'extérieur. « Taillée » du corps même de l'édifice, la série de marches, dont la largeur est égale à celle de la maison, crée une continuité tangible entre le bâtiment et son environnement. C'est également ce qui distingue certains projets de l'architecte londonien Denys Lasdun, tel le National Theatre à Londres (1967)¹². Ses dalles se prolongent en terrasses reliées entre elles par des escaliers, de telle sorte qu'on accède depuis le pont à la Tamise en passant sur l'édifice. Lasdun appelle cela « Urban Landscape Topography », empruntant le principe des couches horizontales à des formations géologiques.

A Capri comme à Londres, le visiteur ne saura pas d'emblée si c'est le sol ou une construction qui se trouve sous ses pieds. Car, dans les deux cas, la surface a la même apparence. La localisation devient encore plus difficile lorsque le paysage est considéré comme un tapis avec des transitions continues entre les matériaux et les formes. Dans une certaine mesure, le terrain est comme une peau soulevée avec un bistouri pour dégager un espace. Tout comme dans le cas du centre est de formation au combat à St. Luzisteig (projet 2004) de Jost & Mathys, où seul un joint (et un large puit d'aération) révèlent l'existence de locaux souterrains¹³. Les architectes écrivent au sujet de leurs méthodes : « La pente est entaillée le long de la route, comme lors d'une intervention chirurgicale, pour y introduire tout l'édifice. » De même, dans un projet pour une écurie du Hongrois Imre Makovecz, le terrain entaillé est étayé par des arbres¹⁷.

Le Centre Paul Klee réunit continuité volumétrique et rupture dans les matériaux. Ceci est une association

10



11



12





17



18

rare car on rencontre plus facilement le contraire; les maisons présentent les mêmes surfaces que l'environnement – des façades recouvertes de lierre dans un jardin verdoyant, par exemple, ou des murs en moellons dans des montagnes rocheuses – alors qu'elles demeurent des «maisons» dans leur volumétrie. Pour cette raison il est particulièrement intéressant d'observer comment le changement de matériau s'effectue au Centre Paul Klee. Piano crée des bords flous où il joue sur plusieurs éléments pour obtenir l'effet de transition. Ainsi, il prolonge les arcs du toit loin au-delà du bâtiment pour obtenir une interpénétration spatiale et structurelle avec le terrain remblayé, place entre les nervures des treillis peints en gris, un gris dégradé vers le faite et à l'approche des champs, il dispose enfin des bacs en tôle munis de plantes, ce qu'il appelle la «géométrisation du paysage». Des considérations d'ordre statique s'opposaient à la couverture complète de la colline avec de la terre¹⁵.

De la manière de choisir des formes

Dans la plupart des cas, la topographie construite procède par abstraction. Abstraction pour cristalliser les idées lors de la conception, ou pour traduire des formes de la nature dans des structures réalisables. Il n'est pas rare alors de tomber sur le principe des dessins d'enfants. Cela signifie: l'image des collines évoque le mouvement des vagues, la silhouette des

13



19

montagnes une ligne brisée en zigzag. Les constructions de Bearth & Deplazes pour le télésiège Carmenina à Arosa (2001) montrent comment le simple mouvement de zigzag peut s'adapter à diverses situations^{18/19}. Si la station inférieure étendue en largeur apparaît comme une colline recouverte de terre sur un terrain plutôt plat, l'étroit triangle de la station supérieure rappelle un sommet rocheux. Et comme, au-dessus de la limite de végétation, on ne voit plus que des roches, la construction en acier est recouverte simplement d'une tôle. Les prises de vue, avec les montagnes à l'arrière-plan, montrent une fois de plus ce qu'on a déjà pu constater dans le cas de la maison de vacances au Rigi: selon le cadre et la distance d'observation, le raccordement au terrain est secondaire. Cette observation vaut sans aucun doute aussi pour l'Ysios Winery à Laguardia de Santiago Calatrava (2001)¹⁴. Le bâtiment repose sur le terrain plutôt qu'il n'y est encastré. Pour cette raison, les contours du

14

15



toit ondulé peuvent être interprétés comme une sculpture ; mais par le recouvrement apparent avec le massif montagneux, ils s'intègrent parfaitement dans la structure du paysage. Quant à la manière de choisir des formes, cela vaut la peine de comparer la structure des vagues de Calatrava avec celles de Piano. En effet, dans les deux cas, le toit repose sur des poutres parallèles. La différence réside dans leur orientation. Alors que dans le cas du Centre Paul Klee, la forme des arcs suit l'ondulation du toit, la toiture de la Winery est portée uniquement par des poutres droites. Placées les unes à côté des autres, les poutres en bois lamellé-collé décalées en hauteur suivent la vague comme les marches d'un escalier.

Mais l'architecture inspirée par le paysage doit aussi affronter les conditions topographiques concrètes du lieu. Un affrontement qui peut conduire aussi bien à l'accentuation d'un élément déjà présent comme par exemple la transformation d'une petite bosse de terre en une montagne, ou, au contraire, un creux va devenir le berceau d'un édifice. Encastré entre deux monticules, il est parfaitement intégré dans le paysage et n'a même pas besoin d'exhiber une forme inspirée par la nature. La maison au pays de Galles (1994) de Future Systems en fournit la meilleure preuve alors qu'il pourrait s'agir ici de remblais plutôt que de remparts naturels. La représentation axonométrique permet d'imaginer cette maison sans les remblais – seuls les coins arrondis pourraient alors trahir et surprendre. Trahir, car ils résultent précisément de la pression des terres : les murs courbes offrent une résistance plus élevée contre le voilement. On est ici en présence d'un choix qui résulte des conditions statiques de la construction en contact avec le sol¹⁸.

De l'abstraction à l'imitation

À l'époque baroque, on a encore donné des formes géométriques à la nature : parcs et jardins étaient divisés en parterres rectangulaires bordés de haies taillées avec précision. Aux XVIII^e et XIX^e siècles, on s'était approché de la nature, ou de l'illusion de la

nature. L'idéal était devenu le jardin à l'anglaise, pittoresque, avec des étangs artificiels, de petits ponts et des cheminements sinueux. On voulait imiter ce que la nature a créé, voire le dépasser. Le parc des Buttes Chaumont à Paris, ouvert en 1867 à l'emplacement d'une décharge d'ordures, est exemplaire à cet égard. Aménagé dans le cadre de l'Exposition Universelle, on y a créé des parois rocheuses, des marches en pierre naturelle et des branches d'arbre, le tout en béton ! On a fêté par là les possibilités techniques de ce matériau encore jeune, tout comme on a essayé de promouvoir son acceptation par le peuple pour d'autres applications, comme par exemple dans le bâtiment. Aujourd'hui, en général, on imite la nature pour des raisons de confort : les fleurs artificielles n'ont pas besoin d'être arrosées et restent toujours « fraîches », le parquet en laminé est plus facile à entretenir. Naturellement, il y a toujours eu des aspects économiques. Les peintres ont souvent imité le marbre car il était trop cher.

Lorsque François & Associés, dans leur projet gagnant pour le tunnel de Larrenguede sur l'autoroute A20 entre Brive et Montauban font comme si la paroi rocheuse au-dessus de l'entrée du tunnel y était depuis toujours, ils ne cherchaient certainement pas l'imitation parfaite et encore moins l'économie²⁰. L'artifice est plutôt à considérer comme une sorte de signal car la région recèle d'importantes cavernes et grottes que l'on ne voit cependant pas depuis l'autoroute. Dans la mesure où cette entrée de tunnel n'est qu'à quelques kilomètres de la grotte Combarelles, elle devra rappeler aux automobilistes les traces laissées ici par la préhistoire. La distance qui sépare la copie de l'original est incomparablement plus grande au Disneyland. Le parc de loisirs dispose d'une copie exacte du Cervin – à l'échelle de 1:100^{21/22}. À la différence du tunnel de Larrenguede, ici, on ne renvoie pas à l'original : dans le monde des rêves de Disney la copie devient l'original. Une copie qui surpasse même l'original, car elle intègre des montagnes russes et un télésiège et elle a une charpente en acier.

18

19

20





21

Collines artificielles en acier ?

Le Cervin du Disneyland, est une brillante illustration de l'emploi de l'acier pour une « topographie construite ». La célèbre firme américaine de construction métallique American Bridge, bâtisseur d'ouvrages aussi importants que le Chrysler Building à New York 1929) et le John Hancock Center à Chicago (1970), ne dédaigne pas de mentionner cette construction, basée sur des poutres en I, dans son palmarès. Achevée en 1959, elle ne porte pas seulement l'enveloppe (réalisée, d'après les photographies, en métal étiré et béton projeté), mais aussi les rails des montagnes russes. A la différence du télésiège Carmenna ou du Centre Paul Klee, où la structure en acier révèle, dès le stade du gros-œuvre, la forme finale de l'édifice, la charpente du Cervin de Disneyland ressemble plus à un jeu de mikado qu'elle ne laisse deviner – avec beaucoup d'imagination – une copie de la célèbre montagne suisse.



22

Dans le cas du Centre Paul Klee, le choix du matériau s'est porté sur l'acier entre autres pour la raison suivante. Une structure métallique est à même de s'adapter, par une simple modification des épaisseurs de tôle, à des cas de charge divers, dus en partie à l'adaptation de la forme de la structure à celle du terrain, sans nécessiter un changement visible des sections. Toutefois, on peut douter de l'existence d'une forme spécifique de l'architecture-paysage pour l'acier, tout comme pour les autres matériaux. Les avantages de l'acier sont les mêmes, qu'il s'agisse d'une topo-

graphie construite ou de tout autre édifice « normal » : résistance élevée, excellente qualité d'exécution grâce à la fabrication en usine, indépendante de conditions atmosphériques, montage rapide et légèreté. Ce sont des arguments décisifs lorsqu'il s'agit de construire des collines en prolongement des montagnes, sur un terrain sans routes et qui n'est libre de neige que pendant une période limitée.

