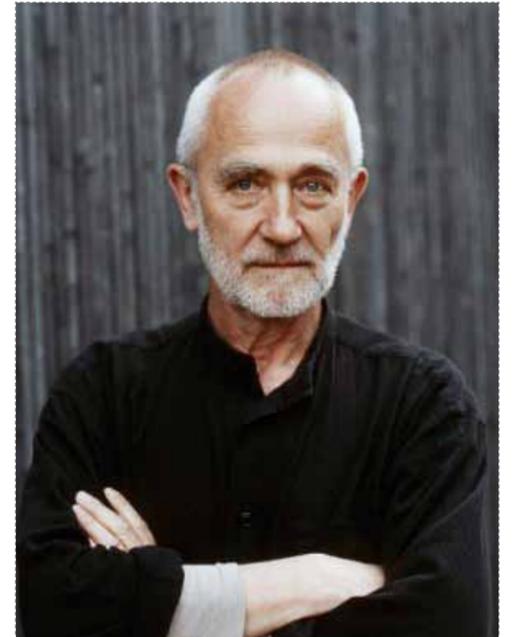


TP2

DES MODÈLES DE PENSÉE CONSTRUCTIVE : **LES LAURÉATS DU PRIX PRITZKER**



Peter ZUMTHOR
Prix Pritzker 2009



Par : Jennifer Boulianne
Lydia Lavoie
Virginie Poitras
Virginie Roy-Montpellier

A. APPROCHE DE L'ARCHITECTE À LA CONCEPTION / À LA CONSTRUCTION

La construction fait partie intégrante du mode de conception de Peter Zumthor. En effet, c'est l'objet qui est le point de départ de son processus de création plutôt que l'idée. Il s'appuie sur un objet qui a une dimension physique et qui est influencé par ses souvenirs et par la phénoménologie du lieu pour penser à l'atmosphère qui convient au bâtiment. Ainsi, il déclare: «Lorsque je travaille à un projet, je me laisse guider par les images et les atmosphères qui me reviennent en mémoire et que je peux associer à l'architecture que je recherche...¹» En effet, ses souvenirs évoquent une matérialité et une ambiance qui font appel aux sens. Pour lui, la qualité architecturale d'un bâtiment se traduit par la capacité qu'a le bâtiment d'émouvoir; c'est ce qui touche le visiteur lorsqu'il pénètre dans un bâtiment, la façon dont le lieu stimule les sens : le toucher, l'ouïe, l'odorat, la vue. La réalité n'est jamais fidèlement mémorisée; il n'y a que l'impression que le lieu a laissée sur le visiteur qui persiste.

L'image permet de conserver une démarche artistique s'inscrivant dans une réalité concrète qui n'est pas basée sur de la théorie. Comme il l'affirme lui-même: «L'architecture est toujours une matière concrète.²» En ce sens, Zumthor n'accorde pas une grande place aux idées, trop abstraites et déconnectées de notre vécu ; il travaille sur l'expérience et le moyen de lui laisser libre cours dans l'environnement particulier qu'il tente de réaliser. «Une bonne architecture doit accueillir l'être humain, le laisser vivre et habiter et ne pas lui faire du baratin.³» Effectivement, quand la quête de sens est mise de côté, l'expérience et les souvenirs ont toute la place pour surgir. En tant qu'architecte, il travaille à créer des espaces physiques qui permettent aux sensations de faire surface. Les bâtiments qu'il conçoit existent à un endroit précis et sont expérimentés en une période donnée, mais ils font résonner l'expérience antérieure de l'utilisateur. Puisque l'image première provient de sensations ancrées dans des souvenirs, elle est ainsi mise à contribution dans la perception qu'a le visiteur de l'environnement bâti.

Zumthor débute un projet en se concentrant sur neuf points, décrits dans son livre *Atmosphère*, qui sont pour lui essentiels à une bonne architecture: le corps de l'architecture, l'harmonie des matériaux, le son de l'espace, la température de l'espace, les objets qui m'entourent, entre sérénité et séduction, la tension entre intérieur et extérieur, les paliers d'intimité et la lumière sur les choses. C'est à partir de ces derniers qu'il matérialise l'atmosphère.

Le corps de l'architecture

Le corps, premier principe, réfère à la masse du bâtiment. Zumthor pense le bâtiment comme le corps humain qui possède une masse, un poids et un volume dans l'espace. Le bâtiment est ainsi constitué de matière, avec une enveloppe protégeant le tout. L'intérieur du bâtiment n'est donc pas considéré comme du vide, mais comme un espace matériel formé de composantes visibles et invisibles.

¹ Zumthor, Peter, Peter Zumthor, Penser l'architecture, Bâle : Birkhäuser, 2010, p.26.

² Ibid. p.66.

³ Ibid. p.33.

L'harmonie des matériaux

De cette vision de l'architecture comme objet concret naît le soin accordé à l'harmonie des matériaux. Ce principe se traduit par l'élaboration de compositions de matériaux. Puisque chaque matériau a une présence, il s'agit de bien doser la quantité de chacun pour créer des accords qui interpellent l'utilisateur. Ensuite, Zumthor cherche à trouver la distance juste entre les matériaux afin de les faire dialoguer; c'est ce qu'il nomme la proximité critique. La manipulation de la quantité et de la distance entre eux entraîne une modification de la perception de chacun individuellement et c'est au chantier que cette perception est pleinement ressentie. Effectivement, l'expérience réelle de l'assemblage permet d'évaluer le poids des matériaux et de vérifier s'il y en a un qui a une présence plus marquée que les autres. De plus, comme chaque matériau recèle une infinité de possibilités qui se déclinent selon son traitement, la quantité utilisée, la lumière qu'il réfléchit, les compositions de matériaux sont infinies. La façade de l'atelier Zumthor, par exemple, réunit différentes formes de bois et d'acier qui marquent le passage du temps. (Figure 1)



Figure 1 Atelier Zumthor, Suisse, photo prise par J.Boulianne, 2011

Le son de l'espace

Après avoir considéré les accords de matériaux, Zumthor travaille les sons produits par le bâtiment et ses usagers. De fait, il explique «...que les bâtiments produisent toujours un son. Ils produisent un son par eux-mêmes [...] C'est peut-être le vent, ou quelque chose d'analogique. Mais c'est seulement lorsqu'on va dans une chambre sourde qu'on sent que quelque chose est différent Je trouve ça beau ! Je trouve magnifique de construire un bâtiment en le pensant à partir du silence.⁴» Ces bruits sont influencés par la nature des matériaux qui composent l'espace, par leur forme et par la manière dont ils sont assemblés. Par exemple, pour le projet des termes de Vals,

⁴ Zumthor, Peter, Atmosphères : éléments architecturaux, ce qui m'entoure, Bâle : Birkhäuser, 2008, p.31.

l'écho de l'eau, les voix des baigneurs et leur déplacement résonnent dans l'espace. (Figure 2) Par ailleurs, les sons perçus dans un bâtiment nous renseignent sur le lieu où nous nous trouvons ; ils sont associés à la fonction du bâtiment et aux activités qui y sont pratiquées.



Figure 2 Thermes de Vals, Suisse, www.flickr.com

La température de l'espace

Le quatrième point participant à la création de l'expérience est la température de l'espace. Elle revêt deux aspects : le premier est psychique ; il s'agit de trouver la bonne tonalité, le second est physique ; il est mesurable et obtenu par l'assemblage des matériaux qui possèdent des propriétés thermiques. Par le choix des matériaux, le bâtiment a la possibilité d'être tempéré, ce qui signifie que la température est alors contrôlée pour être agréable et propice à l'éveil des sens.

Les objets qui m'entourent

Afin de produire un bâtiment suscitant l'émotion chez les visiteurs, Zumthor imagine les objets qui prendront place dans le bâtiment, car ils témoignent de la vie des gens. Ce principe, qu'il appelle «les objets qui m'entourent», lui permet de projeter le bâtiment dans le futur. En effet, la relation que les usagers entretiennent avec les objets donne une idée de la manière dont le bâtiment sera vécu. Les objets le guident donc dans la conception du bâtiment et il se questionne à savoir «... si c'était le rôle de l'architecture de créer ce réceptacle pour accueillir ces objets.⁵»

⁵ Ibid. p.37.

Entre sérénité et séduction

Zumthor se concentre également sur le principe qui s'intitule entre «sérénité et séduction». La notion du temps est ici prise en compte puisque l'architecture est l'art de l'espace et est également l'art du temps. L'expérience d'un bâtiment se vit par le déplacement du visiteur telle «une succession de séquences». Il s'agit de parvenir à entraîner les usagers dans un mouvement sans toutefois leur imposer une direction. En les séduisant, en piquant leur curiosité, ceux-ci s'aventurent plus loin pour découvrir le bâtiment. Partant de cette idée, il est possible d'élaborer une mise en scène adaptée à l'usage du bâtiment. Celle-ci aura pour effet de laisser les visiteurs flâner comme dans le musée Bregenz (Figure 3) ou de les maintenir dans un endroit précis, notamment dans le cas d'un auditorium.



Figure 3 Musée Bregenz, Autriche, <http://mimoa.euprojectsAustriaBregenz>

La tension entre intérieur et extérieur

La tension entre l'intérieur et l'extérieur introduit la question de la limite entre l'individuel et le collectif, le privé et le public. En ce sens, la façade d'un bâtiment exprime la nature de celui-ci, mais fait néanmoins écran à la vie qui s'y déroule. L'architecture de Zumthor est donc pensée de l'intérieur du bâtiment depuis l'extérieur autant que de l'extérieur du bâtiment à partir de l'intérieur. Cela permet de contrôler ce qui peut être partagé d'un côté comme de l'autre. La limite entre ces opposés représente aussi une transition ; c'est le seuil entre les deux.

Les paliers d'intimité

Dans la même suite d'idée vient le principe des paliers d'intimité. Il s'agit du rapport de grandeur entre le bâtiment ou entre ses composantes et les gens qui l'habitent. Ainsi, un bâtiment de grande taille impose une distance avec ses usagers. Il a le pouvoir d'intimider avec son poids monumental, ou

de grandir la personne qui s'y aventure. (Zumthor, 2008) La dimension des portes, de la quincaillerie ou de n'importe quelle composante du bâtiment influence aussi la perception du lieu qu'ont ses utilisateurs.

La lumière sur les choses

De la même manière qu'avec le son, la première étape pour travailler avec la lumière est de l'éliminer complètement, puis de bâtir une atmosphère à partir du vide. Zumthor décrit comme suit ce processus : «penser d'abord le bâtiment comme une masse d'ombre et placer ensuite les éclairages comme par un processus d'évidement, comme si on laissait la lumière pénétrer.⁶» Anisi, il effectue son choix de «... matériaux en ayant conscience de la lumière pour faire quelque chose de juste⁷». La lumière, particulièrement la lumière naturelle, met en valeur les matériaux et les espaces, tel le musée d'art de l'archevêché. (Figure 4)



Figure 4 Musée d'art de l'archevêché, Allemagne, <http://archdaily.com>

Suite à la définition des neuf aspects de base de la conception architecturale de Zumthor, il est possible d'affirmer que la pensée constructive est au centre de son approche. En effet, pour cet architecte, la matérialité du bâtiment va de pair avec ses qualités projetées. «Forme et construction, apparence et fonction ne peuvent être séparées. Ils vont ensemble et forment un tout.⁸». » Lors de l'élaboration d'un projet, il prend garde à ne pas oublier pourquoi celui-ci est élaboré, puisque le bâtiment contribue à la production d'expériences, sans tenir compte des raisons qui sous-tendent la création du projet. Celui-ci est conçu pour être construit, pour exister, pour participer à la vie par sa présence physique. Pour ce faire, Peter Zumthor accorde une grande importance à la fonction ; par conséquent, il travaille à ce que le bâtiment réponde parfaitement à l'usage pour lequel il a été conçu. À ce propos, il s'assure de produire une consonance : un agencement de toutes

6 Zumthor, Peter, Atmosphères : éléments architecturaux, ce qui m'entoure, Bâle : Birkhäuser, 2008, p.59

7 Ibid. p.59

8 Zumthor, Peter, Peter Zumthor, Penser l'architecture, Bâle : Birkhäuser, 2010, p.26

les composantes du projet qui sont exactement comme elles doivent être pour former un tout complet. D'ailleurs, Zumthor affirme que «Le grand défi de l'architecture, c'est de former un tout à partir d'innombrables éléments qui diffèrent par leur fonction et leur forme, par leur matériau et leur dimension.⁹» Penser le bâtiment dans sa totalité implique de songer que celui-ci participe à un environnement, qu'il devient lieu de vie. «... quand les choses se sont trouvées elles-mêmes, qu'elles forment une consonance. Alors tout renvoie à tout et vous ne pouvez plus rien ôter. Le lieu, l'usage et la forme. La forme renvoie au lieu, le lieu est comme cela et l'usage renvoie à ceci et cela.¹⁰»

En dernier vient la «belle forme» qui découle des principes expliqués précédemment et qui sert à valider le projet. Elle est le résultat de ces considérations mises ensemble et n'aurait donc pu être imaginée dès le départ. La représentation imagée du projet reste donc à l'état d'esquisse, car Zumthor ne veut pas imposer d'image au bâtiment, il souhaite plutôt dévoiler ce que le bâtiment peut offrir. (Figure 5)

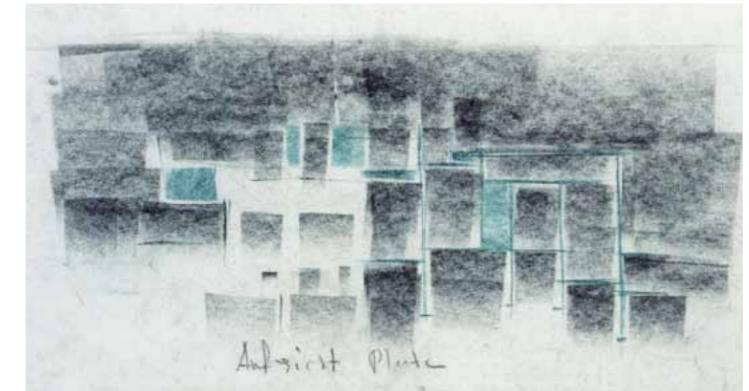


Figure 5 Schéma des thermes de Vals, <http://blog.2modern.com>

9 Ibid. p.15

10 Zumthor, Peter, Atmosphères : éléments architecturaux, ce qui m'entoure, Bâle : Birkhäuser, 2008, p.69

B. DESCRIPTION DU PROJET

Le Corps sonore, pavillon suisse réalisé en 2000 par Peter Zumthor dans le cadre de l'Exposition universelle de Hanovre en Allemagne, dévoile bien la manière dont Zumthor pense l'architecture et démontre clairement les liens entre sa pensée et la façon dont il l'applique concrètement. (Figure 6) Les visiteurs de l'Expo 2000 avaient la chance de parcourir le monde en une journée; plus de 190 pays et organisations exposaient leur culture durant 153 jours, du 1 juin au 31 octobre. De plus, le site proposait un parc thématique où 11 expositions indépendantes étaient rassemblées pour exposer leur concept de développement durable. Dans le cadre des expositions universelles, chaque pays essaie de se démarquer par son pavillon national, créant à la fois un parcours architectural. Les architectes célèbres de chaque pays expérimentent souvent dans leur pavillon les nouveaux courants de l'architecture et du design, les nouveaux matériaux et les technologies les plus innovatrices.



Figure 6 Le Corps sonore Suisse, <http://architecturephoto.net/syasin/028/e028.htm>

Le client du pavillon de la Suisse, la Confédération suisse, a demandé à l'architecte Peter Zumthor de concevoir un bâtiment représentant un pays d'hôte cultivé, tout en répondant au thème de l'exposition soit: Homme-Nature-Technologie – Un monde se crée. Le Corps sonore est décrit comme un événement sensoriel ; tous les sens des visiteurs sont en éveil lors de leur passage dans le pavillon. Voir, lire, manger, entendre et sentir sont les principales activités pour la découverte de la Suisse à l'intérieur de ce pavillon et toutes sont aussi importantes les une des autres.

Le Corps sonore, d'une superficie de 3000m², permet aux visiteurs de déambuler à l'intérieur d'espaces où plusieurs musiciens jouent en direct. Le pavillon est très perméable tant aux visiteurs qu'au vent et à la pluie avec ses 50 entrées et sorties, ses murs et ses plafonds ajourés (Figure 7). Les pièces de service, les cuisines, les réserves et les bureaux se situent dans les «unités de ravitaillement» qui sont trois constructions sur trois niveaux en forme de cylindre, localisées dans les cours intérieures au sein du pavillon. Le Commissariat général suisse a installé un bureau d'information (infothèque) au rez-de-chaussée de l'un des trois cylindres, où les visiteurs

peuvent poser des questions concernant la Suisse et faire l'achat de souvenirs. L'espace réservé aux visiteurs prestigieux, «le Club», est situé à l'étage d'une autre unité de ravitaillement. Il peut accueillir un maximum de 40 personnes.

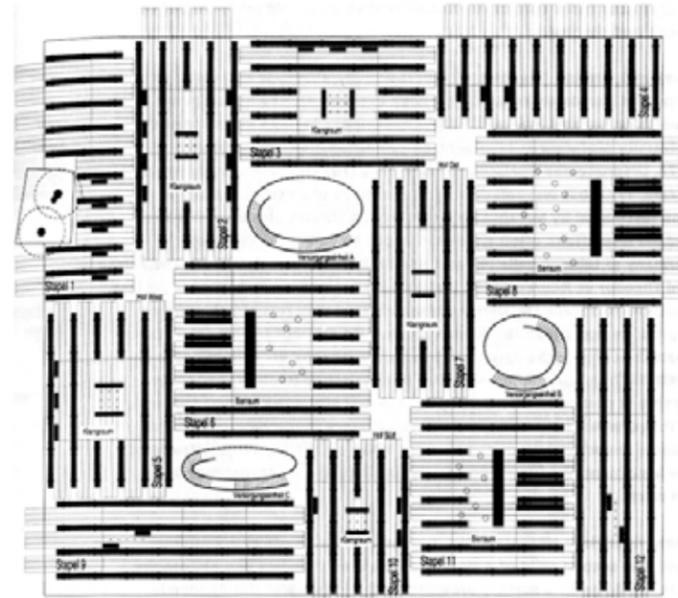


Figure 7 Le Corps sonore Suisse, www.dezeen.com

Dans le pavillon, trois bars sont aménagés dans lesquels les visiteurs peuvent déguster des friandises et des boissons typiquement suisses. L'offre est simple mais élégante et de grande qualité, permettant aux visiteurs de découvrir les spécialités du pays servis par des Suisses. Ces lieux d'hospitalité permettent des moments de détente, d'échanges et de stimulation. (Figure 8) «Le boire et le manger» font partie intégrante de l'expérience du bâtiment et de la découverte de la Suisse, tout comme les odeurs, la musique et les textes projetés sur le bâtiment dans les quatre langues officielles de la Suisse et en anglais. Ces textes lumineux sont des phrases de la littérature ayant un lien avec la Suisse et ses habitants: des épigraphes, des chants populaires, des expressions, des articles de journaux, des publicités et des bandes dessinées. En se promenant dans le Corps suisse, les phrases projetées donnent une «idée bigarrée et polyphonique» de la mentalité suisse. Plusieurs intervenants de divers domaines tels que des architectes, des compositeurs, des maîtres d'œuvres, des designers, des conseillers, des gastronomes, des graphistes, des ingénieurs et des musiciens ont participé à ce projet dont le coût total s'est élevé à plus de 18 millions de francs suisses.

Plutôt que d'offrir un pavillon informatif dans un cadre théorique et pédagogique, Peter Zumthor désirait un bâtiment où les visiteurs vont vivre l'information et vont ressentir les expériences qu'offre le bâtiment. «La participation suisse à l'Expo 2000 est un cadeau à des visiteurs fatigués, qui,

assommées par des étalages de prouesses et d'informations, veulent s'offrir un moment de repos. C'est un lieu de détente qui doit séduire et fasciner. Il incite à la flânerie, à la découverte, au plaisir¹¹»



Figure 8 Le Corps sonore Suisse, www.dezeen.com

¹¹ Zumthor, Peter, Corps Sonore Suisse, Lexique du pavillon de la Confédération helvétique pour l'Expo 2000 à Hanovre, Bâle : Birkhäuser, 2000, p.136

C. INTENTIONS CONCEPTUELLES SOUS-JACENTES AU PROJET

Au départ, l'objet que Peter Zumthor a visualisé pour le pavillon de l'Expo 2000 était un entrepôt de bois. Les souvenirs des ambiances perçues dans les aires de stockage, l'odeur qui s'en dégage et la flânerie entre les masses formées de bois empilé ont inspiré le projet du pavillon suisse. Afin de faire ressortir l'image de cet objet, il a imaginé une trame orthogonale avec certains vides (cours intérieures), des murs massifs en bois et plusieurs fentes vers l'extérieur. (Figure 9)



Figure 9 Concept de base, Zumthor, 2000

De plus, le bois est un matériau très apprécié par les Suisses. Le slogan suisse : «Le bois est confortable» (Holz isch heimgelig, en suisse-allemand) montre l'amour que les Suisses portent au bois. Ils considèrent ce matériau d'une simplicité profonde, mais très chaleureux. L'utilisation du bois pour Zumthor était donc à privilégier dans ce projet comme matière première et non comme une image ou un placage. Exprimer la vérité du bois était un facteur important pour mettre en évidence les qualités originelles du matériau. «Comme la pierre et la terre, le bois est une matière première élémentaire indissociable de la culture humaine. Sous des formes très variées (maison, meubles, outils, et même papier) il fait partie de notre environne-

ment. Il se détruit lentement avec le temps, mais il est renouvelable.¹²»

Zumthor avait le désir d'impliquer la musique dans son architecture. L'image d'une grande boîte à son a guidé la conception du projet. En plus des musiciens présents dans le Corps sonore, Zumthor souhaitait que le bâtiment lui-même produise des sons. À travers les sons de la musique, les sons du bâtiment, les sons des objets, les voix des visiteurs, l'architecture deviendra un corps résonant. Un lien fort veut être créé entre la musique composée et la structure particulière du bâtiment. «Pendant toute la durée de l'exposition universelle, plus de 350 musiciens vont alternativement pouvoir être entendus dans le Corps sonore. Ils vont se déplacer à l'intérieur du Corps sonore pour transporter le son de leurs instruments, le redécouvrir dans chaque passage, chaque cour, chaque espace intérieur, le rendant accessible au public qui mobilisera tous ses sens dans cette expérience. Les musiciens vont se rencontrer, se perdre de vue, se chercher, se découvrir, trouver (inventer) leur musique seul ou ensemble dans les lieux les plus variés¹³». Pour lui, la musique séduit et procure des expériences sensorielles.

Pour Peter Zumthor, l'atmosphère des lieux est un élément significatif dans la perception de l'architecture. Pour le pavillon suisse, il voulait créer un événement de nature sensoriel qui évoluerait et se renouvèlerait perpétuellement au fil de l'exposition et selon le nombre de visiteurs, les saisons, le vent et les intempéries. Dans le pavillon, l'intention était que les visiteurs ne se déplacent pas selon un parcours précis et prédéterminé, mais plutôt se laissent guider selon un cheminement sensoriel. Zumthor voulait générer une mise en scène faisant participer les musiciens, les hôtes suisses et les visiteurs afin de produire une «œuvre d'art intégrale», mais tout en laissant à chacun son individualité.

Pour la conception du pavillon, Zumthor s'est questionné sur le sentiment d'appartenance des Suisses. Il s'est référé à la *Lettre à la revue* de 1937 de Charles Ferdinand Ramuz: «D'où vient la Suisse ? Où va la Suisse, Que veut la Suisse? Les questions se posent (pour moi du moins) en grand nombre. Elles se résument à ceci peut-être, que nous savons à peu près pourquoi nous sommes ensemble, puisqu'il y a des raisons historiques et militaires qui ont présidé à cet état de fait, mais que nous ne savons pas très bien ce que nous avons (en tant que Suisses) à faire ensemble. Car il semble que, sur ce point, les raisons politiques et militaires sont insuffisantes¹⁴» Zumthor résume les paroles de l'écrivain en disant que ce pays n'est pas formé par une unité culturelle, ni par des données topographiques, mais que la Suisse est une nation issue de la volonté de ses habitants. C'est ce que Zumthor voulait démontrer dans le pavillon de la Suisse de l'Expo 2000. Dans le pavillon, les Suisses occupent une place significative et participent à la découverte du pays par les visiteurs du monde entier. Plusieurs éléments sont pensés pour attirer les touristes à l'exploration de ce pays. L'architecture, la composition musicale, les textes littéraires, la gastronomie, les vêtements des hôtes et des musiciens, tous provenant de la Suisse, viennent jouer un rôle majeur dans la découverte expérientielle du bâtiment.

¹² Ibid p.27

¹³ Ibid p.217

¹⁴ Ibid p.84

Enfin, Zumthor désirait un pavillon dont la structure pourrait être complètement démontable après la tenue de l'exposition et sans impact environnemental sur le site, afin d'être conforme à la vision de développement durable établie par la Confédération helvétique.

D. ATTRIBUTS CONSTRUCTIFS ET DÉTAILS DU PROJET

Les matériaux utilisés dans la construction du pavillon suisse sont l'asphalte, le bois et le métal. Le corps sonore est composé de deux types de mur : les murs à empilement qui délimitent les différents espaces et les murs en lamellé-collé qui forment la spirale des unités de ravitaillement.

La fondation du Corps sonore est composée de 396 blocs en béton préfabriqués (100cmx100cm et 150cmx70cm), posés sur une couche de gravier continu. (Figure 10) Des lames en acier de structure, de 50 mm d'épaisseur, sont soudées sur des plaques d'acier. Ces dernières sont boulonnées aux blocs de béton. Les lames d'acier servent de support pour les murs à empilement, ainsi que de point d'appui inférieur pour les systèmes de tension. Afin que les murs à empilement suivent le dénivelé du sol, qui est de 1,2% à 2,1% dans la direction nord-sud et de 1,7% à 2,5% dans la direction est-ouest, les lames d'acier varient en hauteur selon la pente du sol. Ce type d'acier robuste est facilement reconnaissable dans le bâtiment par sa rouille, puisqu'il est non traité contre l'oxydation étant donné la courte durée de l'expo 2000.

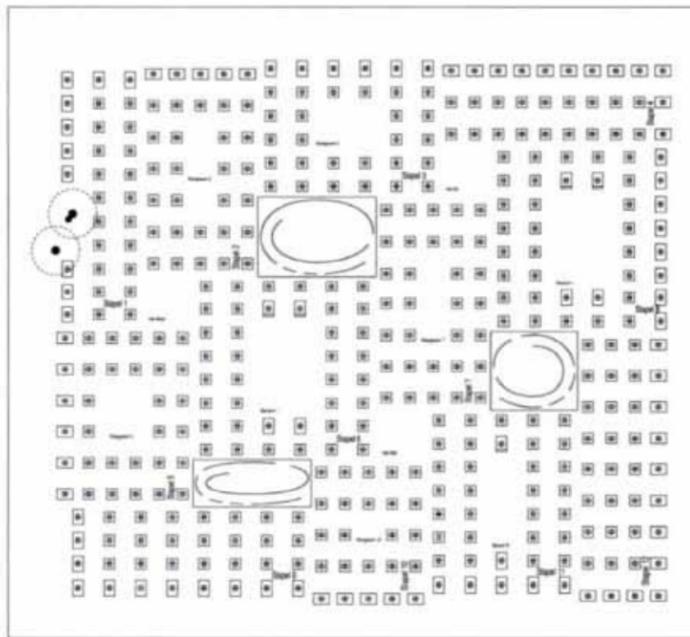


Figure 10 Plan de fondation et des lames en acier structurant, Zumthor, 2000

Le sol du Corps sonore est un coussin d'asphalte noir de 3cm d'épaisseur qui permet de couvrir une grande surface (52,10m par 58,30m) sans joint, caractéristique spécifique du bitume. Le coussin est coulé en deux couches sur un lit de pierres et les lames d'acier le transpercent aux endroits où il y a les descentes de charge. Cette surface qui suit le dénivellement naturel du sol est munie de rigoles d'évacuation de l'eau de pluie afin de récupérer celle-ci et de la détourner, permettant à certaines surfaces d'être sèches à l'intérieur.

À environ 10cm du coussin d'asphalte commencent les murs à empilement, éléments de base du corps sonore, qui forment douze espaces. Les poutres de bois fendu à cœur qui constituent les murs se classent parmi les «bois massif C24» selon l'Eurocode EC5. Le douglas et le mélèze fraîchement coupés sont les deux différents types de bois qui sont utilisés lors de la construction des murs à empilement. Le douglas, qui provient de différentes régions en Suisse, est utilisé dans la construction des murs orientés dans la direction nord-sud, alors que le mélèze, bois d'œuvre également apprécié en suisse, est utilisé dans les murs orientés est-ouest. Ces murs construits, selon une précision millimétrique, sont constitués de deux rangées de poutres en couche, ayant comme dimension 10cm par 20cm et comme longueur de base 448cm et 290cm pour une hauteur totale de 9m. Le nombre total de poutres utilisées est d'environ 37 000, ce qui correspond à 2800m³ de bois. (Figure 11)

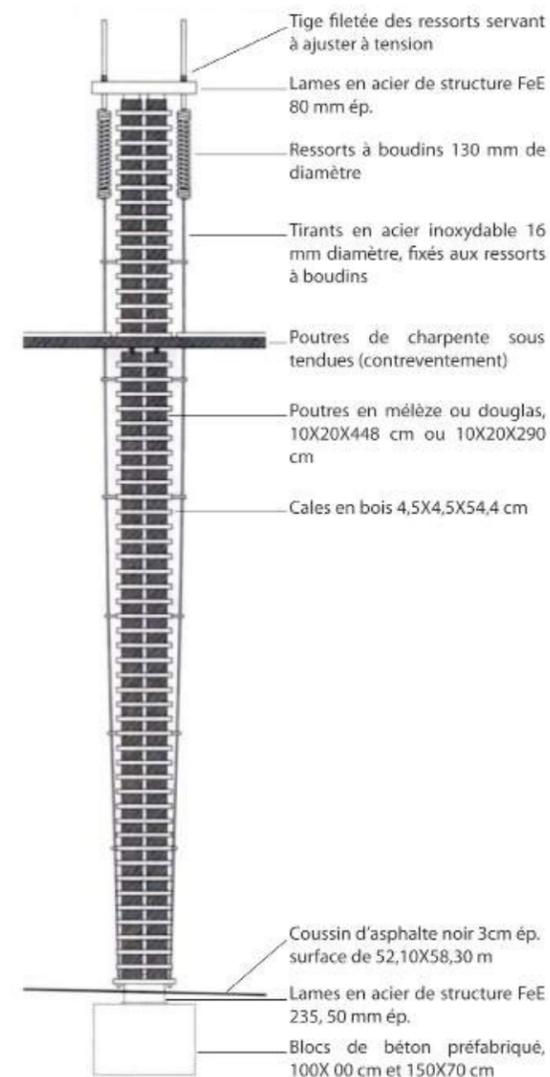


Figure 11 Coupe du système de tension des murs à empilement, Zumthor, 2000. Annoté par L. Lavoie

Afin de favoriser un séchage régulier, des cales en bois de 4,5cm par 4,5cm par 54,4cm sont insérées entre les poutres permettant à l'air ambiant de pénétrer à travers le mur à empilement. Les cales, au nombre de quatre par couche, pour un total de 168 000, sont situées au niveau des descentes de charges. Pour éviter que les poutres inférieures subissent une déformation trop importante, les cales sont plus nombreuses et plus rapprochées près du sol. (Figure 12)

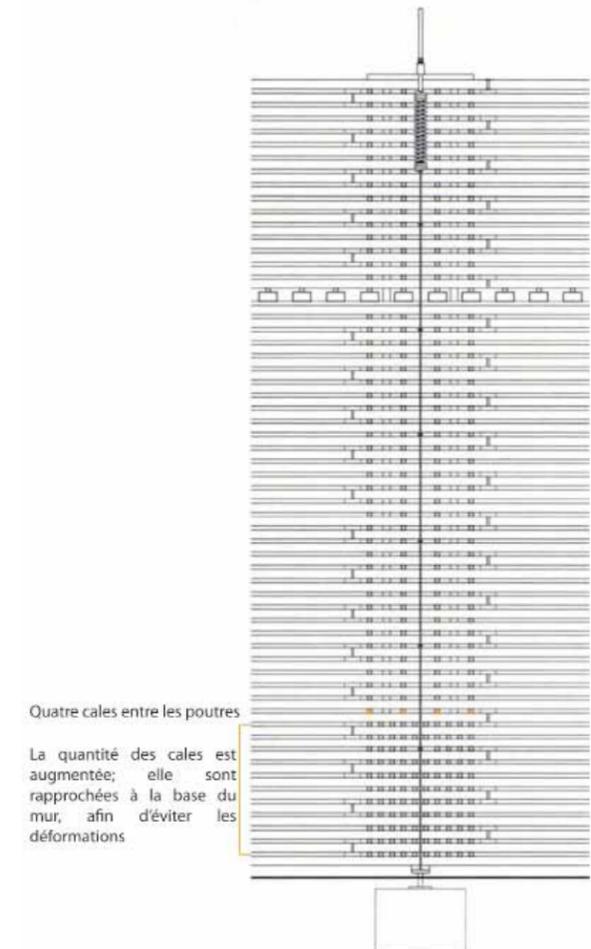


Figure 12 Élévation du mur à empilement, Zumthor, 2000. Annoté par L. Lavoie

De plus, certains murs à empilement sont reliés entre eux assurant ainsi le contreventement. Le nombre de poutres dépend de la portée des espaces bars (11,25m) et des espaces sonores (4,50 ou 6,75m). Conséquemment, plus la portée est grande, plus le nombre de poutres nécessaires est important et implique une plus grande épaisseur, ce qui engendre un plafond plus bas. (Figure 13)

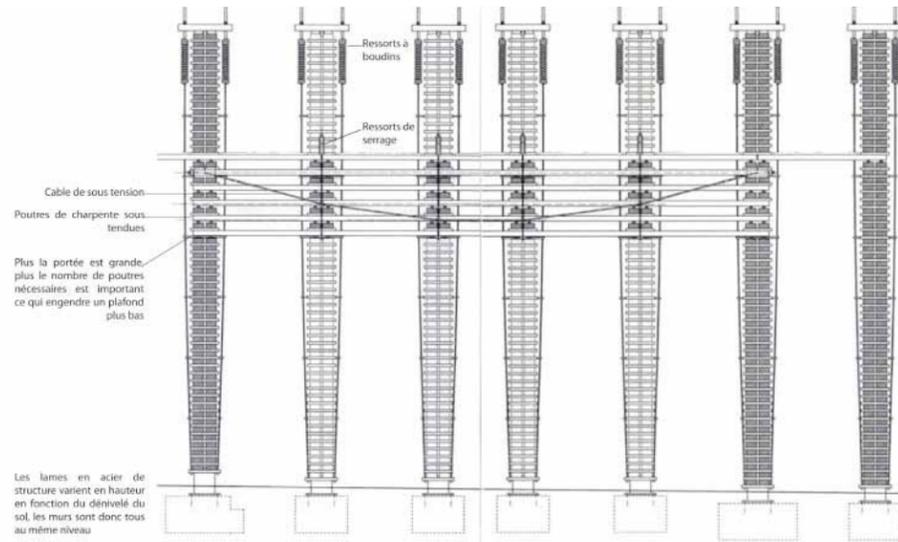


Figure 13 Coupe transversale de l'espace bar, Zumthor, 2000. Annoté par L. Lavoie

Entre les murs d'empilement, une toiture formée de bacs longitudinaux préfabriqués en tôle d'acier de 2mm ou 3mm d'épaisseur, recouvre à intervalles réguliers les couloirs, les espaces bars et les espaces sonores. Ces bacs étroits sont pliés aux rives et fixés à l'aide de clips les uns avec les autres. La toiture suit le dénivelé du sol, rejetant ainsi l'eau de pluie à des endroits précis sur le coussin d'asphalte, à la manière d'une gouttière. (Figure 14)



Figure 14 Vue de la toiture fr.urbarama.com

La mise en œuvre du bois est sans traitement, sans colle, sans vis, sans clou. L'assemblage des poutres de bois du mur est assuré par un système constructif parfaitement lisible qui serre les poutres ensemble. La résistance due au frottement des poutres du mur à empilement est suffisante pour former un ensemble stable. Les ressorts à boudins, les ressorts de serrage et les tirants sont les éléments principaux qui constituent le système de tension. Cette tension comprime les poutres des murs à empilement. Les ressorts à boudins, de 130mm de diamètre et constitués de fils métallique de 25mm, ont comme rôle de maintenir la précontrainte des murs à empilement. (Figure 15) En effet, 15 enroulements sur 20 sont étirés activement. Puisque l'acier utilisé est délicat, il a été huilé afin de le protéger contre la rouille. Les ressorts de serrage permettent de maintenir ensemble le bois des murs à empilement, ainsi que les poutres de grandes portées des espaces bars et sonores.

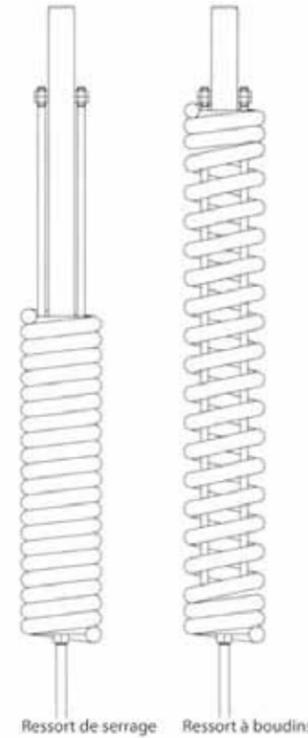


Figure 15 Types de ressorts, Zumthor, 2000

À tous les trois mètres, des tirants en acier inoxydable de 16mm de diamètre sont fixés aux ressorts à boudins en haut et retenus en bas par des boulons de verrouillage en acier inoxydable. Les ressorts sont fixés aux lames d'acier supérieures qui transmettent les charges de précontraintes dans les murs à empilement et les pressent sur le sol. Ces lames sont en acier de structure d'une épaisseur de 80mm. Ce système constructif est statique, c'est-à-dire que les éléments constructifs liant les murs à empilement forment un portique à encastrement résistant. La déformation est impossible puisque les murs sont dépendants les uns des autres, à l'image d'un cadre collé aux angles. C'est la forte précontrainte obtenue par les ressorts qui permet un assemblage indéformable, où les forces horizontales sont réparties uniformément dans toute la structure. De plus, les poutres des charpentes de grande portée sont sous-tendues, comme les câbles d'un pont suspendu, ce qui permet une augmentation de la résistance mécanique. (Figure 13) Puisque le bois a été mis en œuvre peu de temps après l'abattage, le pavillon va perdre de la hauteur, environ 17cm lors du séchage dû au retrait. Afin de garder la tension nécessaire dans les ressorts et compenser le retrait, une fiche est disposée sur l'échelle de retrait qui est fixée sur les ressorts à boudins permettant une lecture de l'étirement du ressort. Un constant contrôle de réglage de la tension est exécuté. En effet, si le raccourcissement d'un ressort à boudin excède 90mm, il est retendu afin d'assurer la précontrainte nécessaire. La température est un facteur significatif sur le réglage. Par exemple, s'il pleut moins que prévu, le gonflement du bois est moindre. Il est alors possible de régler la tension par un système de pompe hydraulique à moteur et de deux cylindres fixés sur un châssis en acier, dont le poids est de 80 kg. Le fonctionnement est simple:

placée sur les lames métalliques supérieures des murs à empilement, la tige filetée des ressorts est fixée au châssis qui est par la suite pressée vers le haut par le cylindre. Les ressorts sont alors retendus simultanément à la tension désirée.

En ce qui concerne les murs des unités de ravitaillement, ils sont fraisés dans du bois lamellé-collé. Au total, 225 poutres de 9m de long par 50cm de large par 77mm d'épaisseur constituent les murs. Ces derniers sont enduits d'une peinture acrylique noire. Puisque le plan des unités de ravitaillement est elliptique, chaque poutre a un rayon de courbure différent. Lors de la construction, aucun modèle, ni gabarit n'a été utilisé : c'est la machine à fraiser à commande numérique qui a taillé les éléments porteurs selon différents rayons de courbure intérieurs et extérieurs. (Figure 16) Cette machine travaille à partir de données géométriques, selon des ellipses ayant des tangentes communes. Les morceaux sont par la suite assemblés et collés sur place, afin de former les spirales. De plus, les hublots présents dans les murs des unités de ravitaillement sont en verre massif de 9cm d'épais.

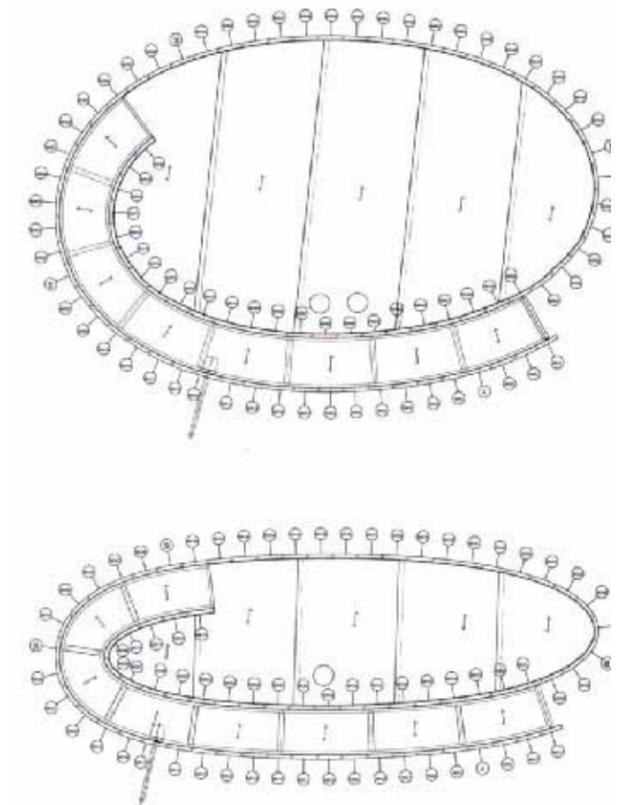


Figure 16 Plans des unités de ravitaillement, Zumthor, 2000

E. RAPPORTS ENTRE LES INTENTIONS CONCEPTUELLES ET LES ATTRIBUTS CONSTRUCTIFS DU PROJET

L'expérience sensorielle est mise au premier plan dans le pavillon et témoigne de la forte corrélation entre les idées et la matière. Les neuf principes de l'architecte sont ainsi étudiés afin de voir comment ces idées se traduisent de façon constructive dans son projet du Corps sonore. Enfin, l'aspect écologique et durable du projet représente une valeur choisie par l'architecte dans la conception et réalisation du Corps sonore.

Le corps de l'architecture

Zumthor pense l'architecture comme un corps, où la masse et la matière composent «une sorte d'anatomie». Dans le Corps sonore, la quantité de bois utilisée représente plus de 2210 m³ de mélèze et 1310 m³ de douglas. Cette masse de bois utilisée pour réaliser les empilements, murs hauts et épais, présente à la fois l'idée de squelette, d'ossature et celle d'une membrane, d'une peau pour le pavillon. Dans cette image corporelle du projet, aucune distinction n'est apportée dans la conception de la structure et de l'enveloppe.

L'harmonie des matériaux

L'harmonie des matériaux selon Zumthor, implique que «Les différents matériaux mis en œuvre dans un bâtiment doivent vibrer ensemble, coopérer, émettre une énergie spécifique.¹⁵» Dans le projet du Corps sonore, les différentes essences de bois, l'acier de différentes natures, l'asphalte, de même que le verre s'amalgament pour donner forme au tout.

De plus, l'architecte prône que les matériaux offrent des possibilités infinies; dans le Corps sonore, par exemple, l'acier se présente sous diverses formes, soit de structure ou inoxydable, utilisé en tôle ou en câbles, son aspect présente alors différents niveaux de brillance, teintes ou se transforme à la lumière. D'un autre côté, Zumthor utilise deux essences de bois différentes et les agence de telle sorte que tous les murs orientés selon l'axe nord-sud sont en douglas et tous ceux selon l'axe est-ouest sont en mélèze. Ces murs d'empilements parallèles sont disposés de façon à former un «tissage», une texture réalisée grâce à l'alternance du sens des empilements, un agencement des deux essences. Ces deux types de bois ne réagissent pas de la même manière et à la même vitesse à l'humidité, aux variations climatiques, à l'usure.

À l'image d'un entrepôt de bois, l'architecte utilise des cales de bois, habituellement employées pour le séchage, pour intercaler les poutres, afin de bien représenter son idée de départ. Pour accentuer cette idée d'entrepôt, la présence des câbles et tirants métalliques est minimisée et ceux-ci s'adaptent et se soumettent aux transformations du bois, matériau vivant et changeant. Les empilements de bois dépendent toutefois de la structure en acier pour demeurer stables, les deux matériaux sont interdépendants. (Figure 17)

15 Zumthor, Peter, Corps Sonore Suisse, Lexique du pavillon de la Confédération helvétique pour l'Expo 2000 à Hanovre, Bâle : Birkhäuser, 2000, p.171

Le pavillon étant conçu pour accueillir visiteurs et musiciens, les tissus des vêtements de ces derniers -confectionnés spécialement pour participer à la mise en scène de l'exposition-, de même que les matériaux des différents instruments de musique ont aussi un rôle quant à cette composition. Zumthor prône également que la lumière, les sons, les bruits, les odeurs et même les produits de consommations doivent être pris en considération comme étant des matériaux entrant dans la composition du projet et «participant à l'harmonie recherchée».



Figure 17 L'agencement des matériaux, <http://wanderersinthemist>

Le son de l'espace

«Écoutez, chaque espace fonctionne comme un grand instrument, il rassemble les sons, les amplifie, les retransmet.¹⁶»

Dans le Corps sonore, les sons existants ou composés à l'avance ont été adaptés sur mesure au projet grâce à des expérimentations sonores. Les relations entre la construction, les espaces acoustiques et les sons musicaux ont été soigneusement étudiés pour que la structure spatiale et constructive soit conçue de façon à guider et amplifier les sons et les timbres. Dans cette idée d'une grande boîte de résonance, les 153 sons et modulations font vibrer le corps sonore, la boîte à son, grâce aux propriétés acoustiques du bois.

Le rôle de la musique et sa mise en scène dans le bâtiment sont primordiaux pour Zumthor : «la musique doit toujours sonner différemment, apparaître sous un autre jour et apporter un nouvel éclairage à l'architecture.¹⁷» En effet, les musiciens sont amenés à improviser, amener des variantes, transformer, perturber, compléter le son fondamental, c'est-à-dire les mélodies composées par Daniel Ott, de façon à ce que le corps sonore résonne différemment. Le déplacement dans l'espace des musiciens et leur chan-

16 Zumthor, Peter, Atmosphères : éléments architecturaux, ce qui m'entoure, Bâle : Birkhäuser, 2008, p.29
17 Zumthor, Peter, Corps Sonore Suisse, Lexique du pavillon de la Confédération helvétique pour l'Expo 2000 à Hanovre, Bâle : Birkhäuser, 2000, p.176

gement de posture entraînent également une disposition différente de l'espace, une modulation continue du son, une expérience spatiale et musicale en constante évolution. (Figure 18)

Les bruits quotidiens du pavillon s'ajoutent aux sons composés et improvisés et participent à la mise en scène musicale imaginée par Zumthor. En effet, les «sons de la gastronomie» tels que le tintement des verres, des pièces de monnaie, le robinet qui clapote et le cliquetis des assiettes sont tous des bruits qui se superposent à la musique interprétée.

De plus, dans son livre *Atmosphères*, l'architecte propose que les bâtiments produisent toujours un son. Dans le Corps sonore, Zumthor exploite cette idée et travaille les matériaux et assemblages de façon à ce que le bâtiment en lui-même génère une musique. En effet, à la manière d'un instrument à corde, la tension dans les tirants métalliques produit des sons, le Corps sonore s'anime.

Les objets qui m'entourent

Selon Zumthor, «cette idée que des objets que je ne fais pas comme architecte mais auxquels je pense prendront place dans un bâtiment me permet d'entrevoir l'avenir de mes bâtiments qui aura lieu sans moi.¹⁸» Dans le projet du Corps sonore, l'architecte conçoit son bâtiment comme une boîte à son, un pavillon destiné à recevoir la musique, les musiciens, les visiteurs. En effet, aucune place n'a été attribuée aux employés, les 350 musiciens déambulent dans le projet avec leurs instruments, les visiteurs s'y promènent, s'y arrêtent et repartent, les objets du pavillon se renouvellent donc sans cesse. (Figure 18)



Figure 18 Les musiciens participant à l'atmosphère du lieu, Peltason, 2010

18 Zumthor, Peter, Atmosphères : éléments architecturaux, ce qui m'entoure, Bâle : Birkhäuser, 2008, p.39

La température de l'espace

«cette température est physique et probablement aussi psychique. Ce que je vois, ce que je sens, ce que je touche, ce avec quoi mes pieds entrent en contact.¹⁹»

Bien que le pavillon ne soit pas fermé, le bâtiment demeure tempéré grâce aux propriétés du bois. En fait, lorsque la température extérieure est élevée, on ressent dans le pavillon une fraîcheur «comme dans une forêt», alors que lorsqu'il fait frais à l'extérieur, il fait plus chaud dans le Corps sonore.

Entre sérénité et séduction

«Je suis là, mais déjà plus loin, à l'angle, quelque chose m'attire déjà...²⁰»

Le plan formé par le «tissage» des murs présente un aspect labyrinthique où le visiteur peut se prêter à la découverte des espaces. «On flâne à travers les passages et les cours, on cherche son chemin comme dans la forêt.²¹» Dans son pavillon, Zumthor ne propose pas de parcours précis, de cheminement obligatoire aux visiteurs; ceux-ci sont poussés au laisser-aller, à la flânerie, à la liberté.

De même, le bâtiment doit être expérimenté en mouvement, on peut s'y promener, y déambuler et «se laisser séduire» par son architecture. Pour cette raison, aucune place fixe n'a été attribuée aux musiciens et aux autres participants, l'expérience est changeante. Zumthor travaille ainsi l'expérience architecturale comme un art de l'espace, mais également comme un art du temps.

La tension entre intérieur et extérieur

La transition entre l'intérieur et l'extérieur est imperceptible; le pavillon est vécu comme une «architecture de plein-air». En effet, le pavillon s'ouvre sur l'extérieur sur tous ses côtés, par ses 50 entrées et sorties. De même, trois cours à ciel ouvert renforcent ce fort lien avec l'extérieur. Le Corps sonore, tel un événement sensoriel, change avec le climat, les saisons. Les murs de bois ajourés participent à l'expérience et laissent le vent et la pluie pénétrer à l'intérieur; les musiciens et les visiteurs sont exposés aux variations extérieures.

Paliers d'intimité

L'architecte considère que les différents espaces suscitent «quelque chose de plus corporel que l'échelle ou la dimension²²». En effet, pour Zumthor, les différents espaces doivent être comparés au corps humain; il se questionne quant à la taille, l'échelle, la dimension, toujours en relation avec l'homme. Dans le Corps sonore, deux principaux types d'espaces ponctuent le par-

cours du visiteur : un espace ouvert et labyrinthique où sont empilés les masses de bois et trois cylindres plus fermés. Ces espaces introvertis, divisés sur trois étages, sont destinés aux pièces de service ou aux lieux de rencontre pour les membres du club prestige.

Ces cylindres aux minces parois et dont les plafonds sont plus bas offrent une expérience très différente de celle de l'espace de déambulation où les plafonds sont très hauts et les murs à empilement plutôt épais. Les diverses ambiances sont également provoquées par la différence de luminosité dans ces deux types d'espaces : les salles closes sont peintes en noir et disposent de fenêtres épaisses qui ne permettent pas de vue directe, mais laissent pénétrer la lumière, alors que l'espace ouvert, en bois clair, est vaste et lumineux. De même, la relation d'intimité qui apparaît dans certains de ces espaces diffère s'il s'agit d'un grand espace de découverte ou d'un salon privé. Les figures 19 et 20 montrent bien le différent «rapport à soi», de même que le rapport à l'autre évoqués par Zumthor dans les deux ambiances du pavillon.



Figure 19 Intérieur d'un cylindre; espace clos, Jodidio, 2006

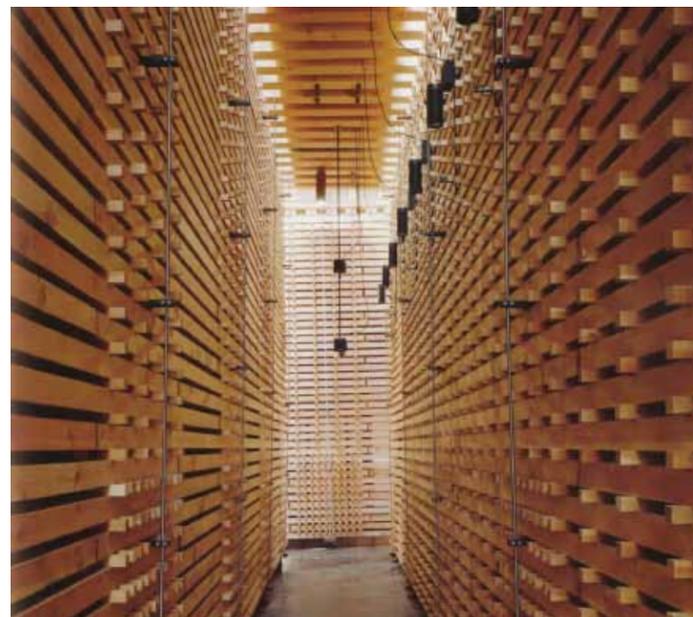


Figure 20 L'espace de déambulation, Peltason, 2010

La lumière sur les choses

Tel que mentionné précédemment, Zumthor propose de considérer le bâtiment comme une masse d'ombre pour ensuite déterminer l'emplacement des lumières. Le pavillon présente bien cette idée puisque la lumière extérieure est amenée à s'infiltrer dans le projet par les nombreuses ouvertures sur l'extérieur, par la perméabilité des murs à empilement et l'ouverture de l'espace de déambulation. L'alternance intentionnelle des zones dans l'ombre et dans la lumière ont été élaborées afin de «[rendre] la perception de l'espace plus intense²³».

Les espaces non atteints par la lumière naturelle sont gérés par un système d'éclairage artificiel, une installation artistique qui procure une source de lumière. En fait, certains espaces ont été prévus pour rester dans l'ombre et permettre une bonne lecture de textes lumineux projetés sur la structure. Enfin, l'éclairage d'espaces tels que les bars et espaces sonores sont assurés par des appareils d'éclairage conventionnels.

Par ailleurs, l'architecte s'est également penché sur la façon dont les matériaux réfléchissent la lumière. Les cylindres de bois recouverts d'une peinture laquée reflètent la lumière, alors que les murs à empilement de bois naturel l'absorbent. De même, les murs ajourés favorisent des jeux de lumières et ambiances variées qui dépendent de la luminosité extérieure, alors que les espaces clos permettent une faible diffusion par leurs ouvertures circulaires.

L'environnement

Puisqu'il s'agissait d'un pavillon temporaire, la pensée de l'architecte impliquait des considérations écologiques et suivait le principe de construction durable désiré par la confédération helvétique.

Les différents modes d'assemblages et méthodes de construction ont donc été pensés pour permettre de récupérer le bois intact. Ainsi, le pavillon a été réalisé de façon à ce qu'aucun clou, qu'aucune colle ou fixation permanente ne soit utilisé afin de pouvoir démonter les murs à empilement et réutiliser les poutres de bois dans un autre projet. De même, les textes destinés à apparaître sur le bois ont été projetés plutôt que peints ou gravés, ce qui permettait de récupérer le bois sans dommage. Finalement, aucune fondation n'a été coulée; l'utilisation de blocs de béton préfabriqués minimise l'impact du bâtiment sur le site.

19 Zumthor, Peter, Atmosphères : éléments architecturaux, ce qui m'entoure, Bâle : Birkhäuser, 2008, p.35

20 Ibid. p.41

21 Zumthor, Peter, Corps Sonore Suisse, Lexique du pavillon de la Confédération helvétique pour l'Expo 2000 à Hanovre, Bâle : Birkhäuser, 2000, p.152

22 Zumthor, Peter, Atmosphères : éléments architecturaux, ce qui m'entoure, Bâle : Birkhäuser, 2008, p.49

23 Zumthor, Peter, Corps Sonore Suisse, Lexique du pavillon de la Confédération helvétique pour l'Expo 2000 à Hanovre, Bâle : Birkhäuser, 2000, p.152

CONCLUSION

En somme, la méthodologie adoptée par l'architecte est de penser un projet à partir d'une image concrète, d'une idée qui génère des ambiances particulières, qui sollicite les sens, les souvenirs, qui se raccroche à une atmosphère. Son processus de conception, «entre le sentiments et la raison²⁴» consiste à initier le projet avec cette image et les sensations évoquées pour ensuite élaborer la planification et finalement créer l'objet désiré.

Les neuf thèmes proposés par l'architecte dans son livre *Atmosphères* dépeignent bien la façon dont Zumthor aborde ses projets d'architecture. En effet, celui-ci se penche sur des aspects sensoriels qui lui sont d'un grand intérêt et répondent à sa définition d'une architecture de qualité, tels que l'harmonie des matériaux, le rapport entre l'intérieur et l'extérieur, les rapports de distance et de proximité de différents paliers d'intimité, etc. Son architecture cherche ainsi à «non pas représenter quelque chose, mais être quelque chose.²⁵»

Dans le projet du corps sonore, l'idée de l'architecte était de concevoir un pavillon qui respecte les valeurs écologiques de la Suisse et qui s'inspire de l'image d'un entrepôt de bois, pour en faire une véritable boîte à résonance. Dans cet ordre d'idée, la recherche par Zumthor d'une expérience architecturale qui se renouvelle sans cesse se traduit par la constante évolution et transformation des ambiances dans le pavillon, que ce soit par le mouvement des musiciens qui modulent l'espace par leur musique, par la lumière des textes projetés ou par les senteurs des matériaux utilisés.

Les thèmes prônés par l'architecte sont exploités dans son projet et cherchent à établir le rapport souhaité entre les idées et la construction d'un projet durable. En effet, le choix des matériaux et les techniques de construction et d'assemblages privilégiées tentent de répondre au concept et s'efforcent à matérialiser l'idée de l'architecte. Ainsi, les attributs constructifs se soumettent à la pensée de Zumthor, à cette image d'un entrepôt de bois réalisé par empilement et à ce désir d'un bâtiment qui produit un son en lui-même, une musique. Finalement, la sensibilité de l'architecture de Zumthor se reflète dans la mise en œuvre du corps sonore, un pavillon qui témoigne bien de la matérialisation de sa pensée, de la forte interrelation entre ses idées et la matière.

BIBLIOGRAPHIE

_Zumthor, Peter, Corps Sonore Suisse, Lexique du pavillon de la Confédération helvétique pour l'Expo 2000 à Hanovre, Bâle : BirkHäuser, 2000, 300p.

_Peltason, Ruth A., Architect: The Work of the Pritzker Prize Laureates in Their Own Words, New York : Black Dog & Leventhal, 2010, 376p.

_Zumthor, Peter, Atmosphères : éléments architecturaux, ce qui m'entoure, Bâle : Birkhäuser, 2008, p.75

_Zumthor, Peter, Peter Zumthor, Penser l'architecture, Bâle : Birkhäuser, 2010, 111p.

²⁴ Zumthor, Peter, Peter Zumthor, Penser l'architecture, Bâle : Birkhäuser, 2010, p.21

²⁵ Ibid. p.34