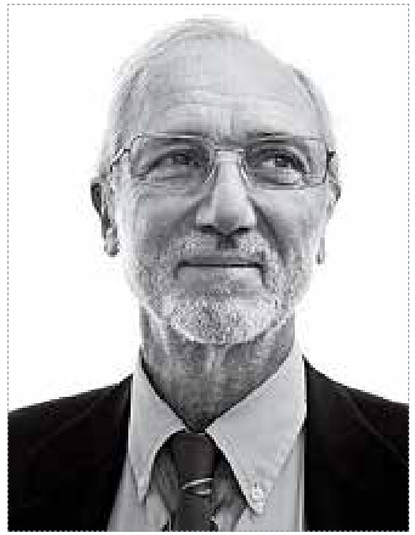
TP1
ÉTUDE D'UNE **PENSÉE CONSTRUCTIVE D'ARCHITECTE**



[Renzo Piano]

[Terminal de l'aéroport international du Kansai]

Par : [Étienne Bernier Côté]
[Jean-Sébastien Hivon]
[Julien Laroche]

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

Renzo Piano est né en 1937 à Gêne en Italie. Élevé dans une famille d'entrepreneurs, il a toujours été intéressé par le monde de la construction et du bâtiment. Tout au long de ses études en architecture à Florence, il fut très proche de la compagnie familliale qui lui a donné ses premières expériences professionelles.

À la suite de sa graduation de l'université Polytechnique de Milan en 1964 à l'âge de 27 ans, il s'associe avec sont frère ingénieur et commence ses premiers projets en explorant ce nouveau monde de la conception.

En 1971, il s'associe avec Richard Rogers à Londre avec qui il remporte le concours du *Centre Pompidou* à Paris. Ce bâtiment fut le premier projet d'envergure que réalisa Renzo Piano. En 1981, il ouvre le *Renzo Piano Building Workshop (RPBW)* avec lequel il conçoit de nombreux projets d'envergure et remporte plusieurs concours internationaux. Il s'installe alors à Gêne, Paris et New York. C'est au sein de ce bureau qu'il a d'ailleurs remporté le projet de l'*Aéroport International* de Kansai au Japon.

Renzo Piano a été récompensé à plusieurs reprise pour la distinction de son architecture. Il a d'ailleurs remporté le prix Pritzker en 1998. Parfois, son architecture a été contreversé (*FIG. 1*), mais reste qu'il a fait avancer la profession grâce à son approche distinctive et novatrice.

FIG. 1: http://www.rpbw.com

Comme mentionné précédement, Piano a été élevé dans une famille d'entrepreneurs. Cette donnée est très importante pour comprendre son approche à l'architecture. Il a toujours été en contact avec les matériaux et la façon de les assembler. Il a été très jeune «confronté» à la façon de construire. Sa sensibilité à la construction est présente dans tout ses projets et transparait, entre autre, à travers les détails très ingénieux qu'il concoit. De plus, sa présence sur le site n'est pas rare durant la construction de ses projets. Dans un interview, M. Piano fait d'ailleurs part de sa vision du chantier de construction et de son importance: «C'est le chantier qui te dit ou sont les priorités, les choix à faire pour des décisions qui, sur le papier, te semblaient peut-être insignifiantes. […] l'organisation du chantier […] est devenue partie intégrante de la rencontre entre l'ancien et le nouveau. Là-bas, je n'allume pas mon ordinateur […]»[1]

1 *La désobéissance de l'architecture*, P. 31

Renzo Piano est aussi perçu comme un humaniste dans l'approche de ses projets. C'est à dire qu'il met l'Homme au centre de la conception des bâtiments. Généralement, ses considérations premières sont dirigées vers le vécu des espaces et l'interaction entre les utilisateurs et le bâtiment.

Son rapport à la nature est d'autant plus remarqué dans ses projets. Il y porte une grande attention dès les premières esquisses de ses bâtiments. L'«architecture durable» est et doit être intégrée à la construction. Pour lui, l'importance des principes de l'écologie, comme la lumière, la ventilation naturelle, l'orientation du bâti et la protection de la faune et de la flore est synonyme de compréhension et d'adéquation avec la conception d'un bâtiment.[2] Par contre, comme dans tous les aspects présentés ici, l'extrême n'a pas sa place. L'intégration de ces principes sont importants et fondamentaux, mais pour M. Piano la justesse est dans l'équilibre de ces approches. Il dit: «Si respecter l'environnement signifie de mettre des pantoufles pour marcher dans un pré, alors ça ne m'intéresse pas.»[3] Sa préoccupation est davantage dans la complicité avec son milieu.

En effet, le génie du lieu est un des aspects le plus importants pour Piano. Il débute, dans l'idéal, tous ses projets par une visite exhaustive du site, cahier de croquis à la main. (*FIG.* 2) Il examine les qualités et les défauts du terrain et en retire ses premières inspirations et déductions face à son expérience vécue du lieu.

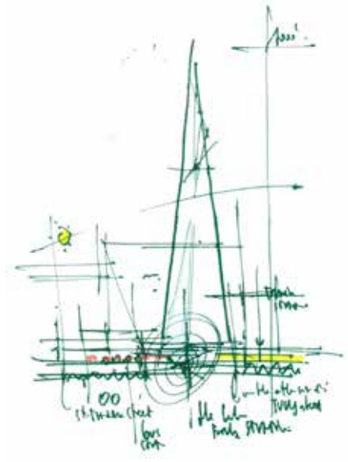


FIG. 2: http://www.rpbw.com

2 *Idem.* P. 37
3 *Idem.*

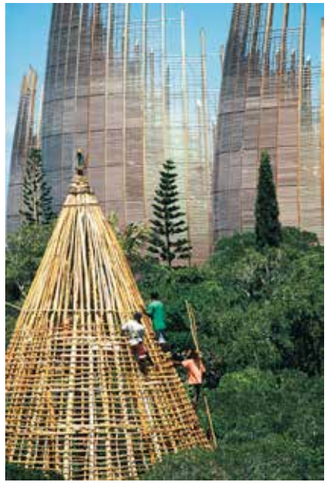


FIG. 3: http://www.rpbw.com

Ce qui est particulier avec Renzo Piano est que le génie du lieu ne s'arrête pas à ce rapport direct entre l'architecte et le site. Pour lui, le génie du lieu prend forme, oui dans l'espace physique du lieu mais aussi à travers ses aspects intagibles; sa culture et son histoire. Il tente de comprendre et de s'imprégner de la culture locale. Il parle même de culture «durable» qui se voudrait dans la conservation de la culture à travers l'architecture.[4] Cet aspect est par ailleurs très présent dans son projet du *Centre Culturel* de Nouméa. (FIG. 3) L'artisanat locale entre aussi en relation avec la culture locale. D'ailleurs, il tente d'intégrer les expertises locales dès la conception de ses bâtiments afin d'utiliser cet artisanat lors de la construction.
Une certaine contradiction est soulevée par Piano dans le fait d'intégrer une culture locale et l'universalité d'un lagage architectural de plus en plus présent dans notre aire de communication mondiale. Il voit l'universalisation d'un langage comme un danger. Justement, son approche du génie du lieu vient en contradiction avec ce nouveau phénomène qui «mettent facilement les personnes, les cultures et les traditions en contact entre elles, donnant vie à une contamination encore jamais éprouvée par l'humanité.»[5] Cela parrait, aussi, dans son refu au modernisme. Il soutient qu'au nom du progrès, les architectes adhérants à ce courant ont décontectualisés complettement les projets de leur milieu en créant du bâti ou des villes invivable. Il refuse d'ailleurs son association à tous style ou courant architectural. Il considère qu'une telle association restreint la pensée de l'architecte et agit comme une restriction à la réflection et la conception de l'architecture.

FIG. 4: http://www.rpbw.com

4 *Idem*. P. 92
5 *Idem.* P. 112

En fonction des éléments cités précédement, il est possible de comprendre que Renzo Piano concoit en fonction des critères propres à chaque projet qu'il lui ait donné à travailler, ce qui donne un carractère distinct à chacun de ses bâtiments. (*FIG.* 4) Cela se percoit dans la technique même de ses projets. Comme mentionné en introduction, pour Piano, la relation entre technique et matériaux est très importante. Si on se permet de faire un parrallèle avec les différentes approches de Pierre Von Meiss, Renzo Piano se siturait dans la «Technique Servante». Cet approche sera discutée plus en détail dans les intentions conceptuelles sous-jacent au projet.

FIG. 5: http://www.rpbw.com

Son rapport au détail, dans un projet, prend alors une signification toute autre. Pour lui, la résolution des détails ne relève pas seulement d'une simple obligation constructive. Il est d'une importance cruciale de résoudre le projet d'une façon locale. (*FIG*. 5) Cette résolution du détail est intégrée à la conception même du projet, elle est vue comme un tout et non une étape d'un dessin technique. Pour Piano, l'identité d'un projet se réfère aussi à cette attention particulière. c'est ce qui fait qu'un projet se distingue des autres. Cet aspect se réfère, aussi, à l'intégration de l'artisanat, du «fait à la main» dans ses projets. Il intègre les savoirs locaux à la conception afin que la construction soit réalisée de manière locale.
Inévitablement, un savoir faire local intégré à la construction va dans l'optique de la qualité d'exécution. L'intégration de la technologie peut être considérée comme un artisanat local selon Piano, une forme d'artisanat «moderne». Un savoir faire ancré dans la tradition locale ou développé depuis peu n'est pas une question . Il s'agit de construire et concevoir avec les intervenants du lieu.

Renzo Piano peut parraitre très près de la technologie informatique au premier abord de certains de ses bâtiments avec leurs formes coubes et complexes. (*FIG.* 6) Par contre, sa philosophie face à ces nouvelles technologies va dans la subtilité. Il considère l'ordinateur comme un simple outils servant d'appui à l'architecte. Il fait très attention à la domination de l'ordinateur sur son utilisateur. «Je pense que l'architecte doit avant tout concevoir ses propres instruments de travail, maitriser sa technique et s'imposer une discipline.»[1] Il est très critique de la domination de l'outil informatique sur les architectes qui «ont des espaces intérieurs purement résiduels et amorphe et la structure et l'a membrane répondent souvent a deux

1 *Idem.* P. 23

FIG. 6: http://www.rpbw.com

règles différentes, sans liens entre elles. Elles ont souvent peu de relation avec l'homme et revendiquent leur antihumanisme.»

En effet, il utilise l'informatique, entre autre, pour son efficacité d'analyse des données. Pour Renzo Piano, cet outil permet de tester les limites des matériaux dans le but de réaliser des formes complexes et d'optimiser ses dernières. Son rapprochement au monde naturel y est paradoxalement très lié. Il considère que cet outil permet de s'inspirer et même de calquer les formes se trouvant dans le monde naturel. Des formes et des principes physiques qui se sont développés dans l'évolution et qui sont des plus optimales. Par exemple, l'intégration de coubes dites «parfaites» permetant une capacité structurale optimale.

M. Piano fait aussi le lien entre la biomorphologie et l'architecture. Il considère qu'une structure apparente, se rapprochant d'un squelet, peut avoir un effet particulier sur

FIG. 7: http://www.rpbw.com

l'utilisateur. «Le tout donne un sentiment de vie organique à la structure qui devient une présence animée avec lequel le visiteur entre en relation d'une façon ou d'une autre.»[1] Le mouvement est aussi un élément récurrent dans règles différentes, sans lien entre elles. Elles ont souvent peu de relation avec l'homme et revendiquent leur antihumanisme.» la conception des bâtiments de Piano. Tant dans l'organisation des plans que dans les espaces construits, le dynamisme sucite la curiosité des utilisateurs et propose la découverte. (*FIG.* 7)

Les derniers éléments récurrents présents dans les oeuvres de Renzo Piano la légèreté et la transparence. «[…] pour mettre en valeur ces éléments immatériels, de façon naive et peut-être même un peu primitive, je suis parti de la légèreté. […] ôter du poids aux choses, faire travailler la forme des structures, connaître la limite de résistance des composants, remplacer rigidité par l'élasticité. […] C'est seulement quand tu fini d' « enlever » certaines choses que tu parviens à comprendre ce qui est vraiment nécessaire, l'essentiel.»[2]

Cela va d'ailleurs en continuité avec sa pensée d'obtimisation et d'efficacité du bâtiment. Justement, la structure apparente présente dans la majorité de ses projets va de paire avec ce principe. Laisser paraitre les éléments structuraux permet, entre autre, une transparence du bâtiment; laisser apparent son mode de construction et ses éléments fondamentaux. Aussi, l'identité du bâti se fait ressentir dans cette exposition de «l'ossature» et de ses détails. Renzo Piano considère la structure comme ayant un rôle architectural et non une simple obligation. Elle permet de donner un carractère aux espaces. (*FIG.* 8)
En somme, Renzo Piano est un architecte qui se distingue par son approche humaniste de l'espace bâti. L'intégration et l'harmonie de la nature ainsi que

FIG. 8: http://www.rpbw.com

sa compréhension des particularités tangibles et intangibles du lieu font de son architecture un tout sensible. L'identité de ses bâtiments passe aussi par les détails et leurs résolutions unique.

1 *Idem.* P. 179
2 *La désobéissance de l'architecture*, P. 119

B. DESCRIPTION DU PROJET

Se situant sur un territoire long de 3000 km du nord au sud, étant composé de plus de 1000 îles et ayant en plein centre de l'île principale un massif montagneux, le Japon a depuis toujours un problème d'espace. En plus d'être un espace difficile à la construction, les montagnes ont un caractère sacré dans la culture japonaise, ce qui interdit toute construction d'envergure urbaine. Il ne reste donc plus que les rares plaines situées sur le littoral des côtes nippones. En plus d'être rares, les plaines du nord ont été très peu utilisées pour le développement à cause de conflits qui durent depuis des centaines d'années avec les chinois. Le plus grand des espaces habitables japonais est la plaine du Kanto sur laquelle est établie la ville de Tokyo ainsi que ses banlieues.[1]

Sur les 377 915 km carré [2] que compte le territoire japonais, la partie habitable, c'est à dire les plaines du littoral et les plateaux, ne compte que pour 20% du territoire, soit 80 500 km^2.[3] Ce 20% de territoire est habité par les 127 103 388 millions d'habitants que compte le pays, ce qui représente une densité de 1 579 hab./km^2. Donc ne pouvant s'étendre vers les montagnes, les japonais ont optés pour deux solutions, soit de s'étendre vers le ciel et de s'étendre vers la mer. Avec plus de 60 grattes ciels de plus de 180 mètre de hauteur[4] , on voit bien que le Japon est de plus en plus tourné vers le haut. Il va de même pour les îles artificielles. De plus en plus nombreuses en bordure du littoral japonais, elles constituent des solutions à l'étalement urbain des villes. (FIG. 9) « Ces espaces gagnés sur la mer sont des aménagements urbains aux fonctions diverses, tant industrielles que portuaires que d'habitations ou même de loisirs ».

FIG. 9: http://earthobservatory.nasa.gov/Newsroom/NewImages/images.php3?img_id=16451

C'est le cas de l'aéroport du Kansai construit sur une île entièrement artificielle. Elle fut le deuxième de ce genre après l'aéroport de Nagasaki en 1975 et il fut le précurseur que l'aéroport du Chubu construite en 2003.

Comparaison entre les dimensions de l'île et de laérogare du Kansai avec celles de Venise

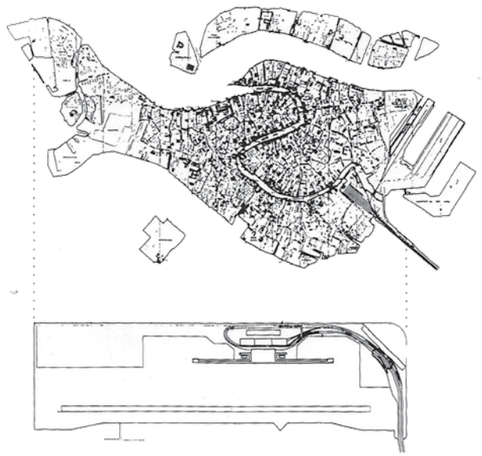


FIG. 10: Piano, Renzo. 1994. Renzo Piano building workshop : œuvres complètes. (p.174) Londres, Angleterre : Phaidon Press,

La région du Kansai est la deuxième du Japon en terme d'habitants avec une population de 20 millions d'habitants. La région comprend notamment les grandes villes d'Osaka et de Kobe en plus de la très connue ville de Kyoto. La région est visitée par quelques 3 millions de touristes chaque année, mais les investisseurs et les entreprises ont de plus en plus tendance à choisir Tokyo afin de se rapprocher du pouvoir et du gouvernement. Cela fait en sorte que le port de Osaka est maintenant le deuxième port en importance au pays après celui de Tokyo. Le projet d'un aéroport important pour le Kansai est donc le premier investissement d'une longue série pour rééquilibrer la situation. Comme la région manquait d'espace pour construire, l'île représentait la solution idéale, car il n'y a aucune contrainte due au site et en plus, il est possible d'orienter l'île, et donc les pistes, de façon à ce que le trafic aérien ne passe pas directement au dessus la ville, cela limite donc les nuisances sonores. De plus, comme ces nuisances sont minimes, il est possible d'ouvrir l'aéroport 24 heures sur 24 (le seul au Japon) et ainsi d'en faire une plaque tournante pour le trafic aérien asiatique. Le fait de construire en mer permet aussi des agrandissements futurs (comme en 2004) en plus d'éviter des expropriations. Il a donc été décidé de le construire à 40 km d'Osaka et à 5 km du rivage. Il sera notamment relié avec celui-ci grâce à un pont à deux niveaux. Le premier niveau composé d'une route pour les autos et les autobus et le second niveau équipé de 4 voies de chemin de fer. L'aéroport a une capacité d'accueil de 25 millions de passagers annuellement.

Ce projet est à la base un concours que l'agence building Workshop a gagné. Au départ, l'agence n'était pas supposée participer à ce concours, mais Noriaki Okabe, un associé de Piano à fortement insisté, ne voulant pas manquer l'opportunité de réaliser un projet dans son pays d'origine. Le projet de l'aérogare du Kansai est étroitement lié avec la vision de piano qui s'intéresse au génie du lieu. Mais comme le site était inexistant au début du concours, les architectes ont quand même pris la peine d'aller faire un tour en mer. Ils y ont vu leur inspiration, soit les réminiscences de vague, le scintillement du soleil sur l'eau et la légèreté des nuages.

La forme globale du bâtiment a été imaginée comme étant incurvée et ondulant telle une vague dans la baie d'Osaka. L'aéroport est divisé en 2 grandes parties. Il y a tout d'abord le bâtiment principal qui constitue la plus petite partie de l'aéroport et qui est situé en plein centre. Il y a ensuite l'aile d'embarquement qui fait 1,7 km de long. Dans certains niveaux, les espaces ne sont pas du tout divisés, ce qui fait de ce bâtiment le plus long espace intérieur au monde.

Le bâtiment principal comprend deux grandes parties, soit le cayon et le hall des départs internationaux. Le cayon est un immense hall qui occupe toute la largeur et la hauteur où se mélangent tout les flux de voyageurs. (FIG. 11) Peu importe d'où le voyageur sort ou entre dans l'aéroport, il devra passer par cet espace. Il a été conçu ainsi afin de faciliter l'orientation des voyageurs. Ainsi, Quand ceux-ci pénètrent dans l'immense bâtiment, ils comprennent immédiatement le nombre d'étage et la distribution de ceux-ci. Le cayon se nomme ainsi à cause de sa hauteur. Les arbres présents dans le bâtiment ainsi que les couleurs choisies pour les murs s'inspirent d'ailleurs des vrais cayons. Pour des raisons de budget, l'idée initiale de vitrer du côté terre à été abandonnée au profit de murs aveugles (ou presque). Malgré son aspect peu léger, il n'en demeure pas moins qu'il rempli bien son rôle d'orientation. Le hall des départs internationaux se situe quant à lui dans la partie supérieure, juste en dessous des immenses courbes asymétriques du toit. On y accède depuis le cayon par des passerelles situées au dernier niveau qui sont cadrées par les immenses étais inclinés qui supportent la structure. Selon l'architecte, les immenses poutres qui redescendent lentement vers le fond guident le voyageur vers les guichets d'enregistrement. Les côtés du hall sont complètements vitrés et le tout est maintenu en place grâce aux poutres bow-strings verticales (voir section ATTRIBUTS CONSTRUCTIFS ET DETAILS DU PROJET)

FIG. 11: Piano, Renzo. 1994. Renzo Piano building workshop : œuvres complètes. (p.211) Londres, Angleterre : Phaidon Press,

Le bâtiment de l'aile d'embarquement est presque entièrement dédié à

1 (http://histoiregeolyceerombas.over-blog.com/article-25560031.html)
2 (http://fr.wikipedia.org/wiki/Japon)
3 (http://fr.wikipedia.org/wiki/Géographie_du_Japon)
4 (http://fr.wikipedia.org/wiki/Liste_des_plus_hautes_constructions_du_Japon)

l'embarquement et au débarquement des passagers en plus de servir pour les différentes taches relatives aux avions, soit l'entretient, le remplissage de carburant, la gestion des bagages, etc. dans la partie supérieure, il n'y a qu'un seul espace de 1,7 km de longueur, ce qui fait de cette salle le plus grand volume intérieur jamais construit. La structure de cette partie du bâtiment donne une courbure continue et uniforme. Cela est permis par la forme toroïdale que prend le bâtiment. Les membrures sont toutes différentes, mais elles sont parfaitement unifiées. La structure est légère, maistr ès efficace, car les différentes pièces retransmettent les charges de une à l'autre de façon à parfaitement répartir les différentes charges. Cette technique de construction permet de construire avec de petits éléments d'acier plutôt que d'employer d'immenses poutres.

La conception de l'aéroport répond aux contraintes de la gestion des différents flux d'un aéroport, que ce soit les avions, les trains, les voitures, ou encore les passagers qui arrivent, ainsi que ceux qui s'en vont. L'accès au bâtiment se fait différemment dépendamment d'où l'on se trouve et de quel côté de l'aérogare. Du côté piste, les passagers en départ et en arrivée prennent le même chemin situé au premier niveau, tandis que du côté terre, il est possible de rentrer par trois différents niveaux. Les voies routières se situent au premier niveau (halls des arrivées internationales) ainsi qu'au troisième niveau (hall des départs internationaux). Par contre, le moyen le plus utilisé reste le train qui lui se situe au deuxième niveau du bâtiment. Une fois arrivés, les passagers peuvent se diriger sur le même étage ou changer de niveau dans le cayon, qui se trouve être le premier espace rencontré. Une fois les bagages déposés et les passagers enregistrés, ceux-ci se dirigent tout droit vers les pistes pour passer les douanes. Puis, ils descendent d'un étage afin de passer par les boutiques et les restaurants. Cet espace se trouve avant les différents aires d'attente, car les architectes voulaient que l'aile des départs soit vide et épurée de tout obstacle. Par la suite, une fois les emplettes terminées, les passagers internationaux descendent encore d'un étage afin de rejoindre l'aire d'attente. Comme cette section est très longue, un système de petits trains a été installé du côté terre de l'aile d'embarquement. Situées de chaque côté du bâtiment principal, les navettes partent à toutes les 2 minutes et roulent à près de 35 km/h, ce qui lui permet d'atteindre les arrêts intermédiaires en 60 secondes et le bouts du bâtiment en 120 secondes. (FIG. 12) Elles ont une capacité de 2300 passagers toutes les 10 minutes. De plus, il y a à chaque arrêt des escaliers permettant d'atteindre le niveau voulu. Les passagers internationaux qui

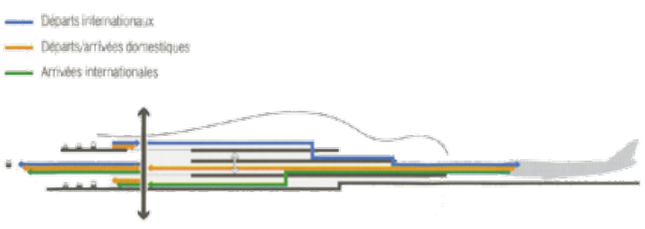


FIG. 12: Piano, Renzo. 1994. Renzo Piano building workshop : œuvres complètes. (p.162) Londres, Angleterre : Phaidon Press,

arrivent à l'aéroport passent par des passerelles au dessus de la zone des départs afin de rejoindre le train qui les amènera vers le bâtiment principal. Puis, une fois à destination, ils devront descendre d'un étage afin de rejoindre l'immigration et de récupérer leurs bagages. Puis ils entrent dans le cayon afin de se diriger soit vers une auto, ou le train. (FIG. 13)

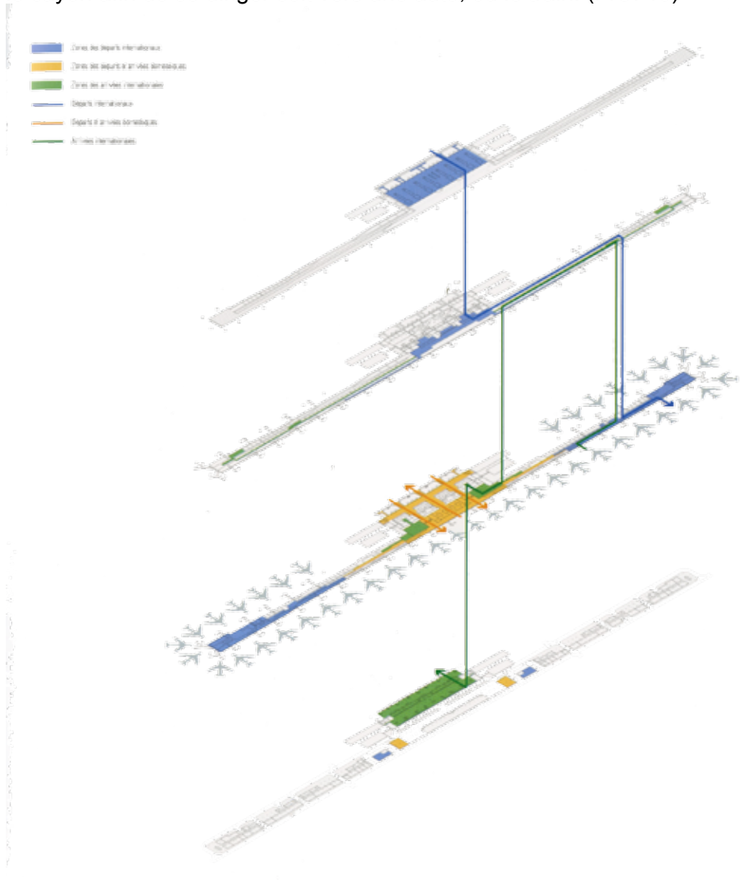


FIG. 13: Piano, Renzo. 1994. Renzo Piano building workshop : œuvres complètes. (p.163) Londres, Angleterre : Phaidon Press,

La forme finale est dictée à la fois grâce à une géométrie simple et à la fois grâce à des règles auxquelles les aérogares doivent se soumettre. Pour ce qui est de la forme géométrique, les architectes ont choisi d'utiliser une forme toroïdale afin de dicter la courbure du bâtiment principale et de celle de l'aile d'embarquement.

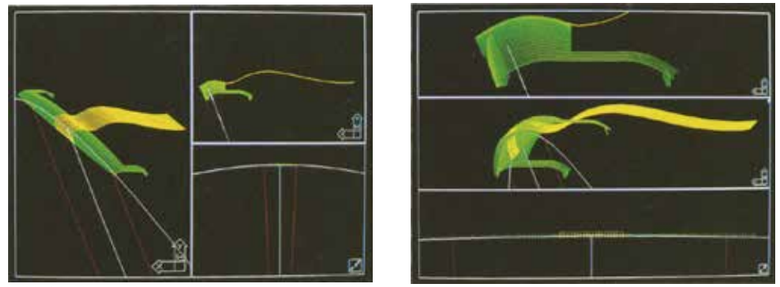


FIG. 14: Piano, Renzo. 1994. Renzo Piano building workshop : œuvres complètes. (p.167) Londres, Angleterre : Phaidon Press,

Piano est fasciné par l'utilisation de l'ordinateur, car il permet d'aider l'architecture par des formes géométriques simples. (FIG. 14) Pour lui, il n'y a pas que l'enveloppe externe qui doit respecter la forme faite par ordinateur. Il critique par le même fait les bâtiments entièrement faits à l'ordinateur qui ont des espaces purement résiduels et où la forme n'a aucune fonction à part l'esthétique. Pour lui, ces structures s'apparentent d'avantage au déconstructivisme. Dans le cas de l'aéroport, la structure s 'apparente à une carapace qui épouse fidèlement les espaces intérieurs. De plus, la courbure de l'aile d'embarquement, à ses extrémités, est dictée par une règle de l'aviation civile qui dit que depuis la tour de contrôle, la queue des appareils doit être visible en tout temps. Cela oblige donc le bâtiment à courber du côté piste pour une meilleure visibilité. De plus, les architectes ont choisi de rendre cette courbure symétrique pour des questions d'esthétique. La forme est également dictée par le génie du lieu. Elle ondule donc comme le gonflement d'une vague qui approche du rivage. (FIG. 15)

FIG. 15: Piano, Renzo. 1994. Renzo Piano building workshop : œuvres complètes. (p.166) Londres, Angleterre : Phaidon Press,

On pourrait dire que Piano a une attitude envers la construction qui pourrait s'apparenter à une technique domestiquée. Piano a une relation de complicité avec la structure. Il ne veut pas la cacher, car elle fait partie du projet, mais en même temps, il ne veut pas que les gens ne voient que cela. Renzo Piano est bien connu pour développer lui même des pièces d'acier en fonction de la forme du bâti et des besoins structuraux, tout en lui donnant un certain côté esthétique.

C. INTENTIONS CONCEPTUELLES SOUS-JACENTES AU PROJET

La relation première entre Renzo Piano et le site a été assez particulière pour ce projet. Comme mentionné précédement, l'architecte est très sensible aux lieux physiques et culturels de ses futurs projets. Cette fois, l'approche a été quelque peu différente du à l'île artificielle. En effet, lors de la première visite du site, la construction de l'île n'était qu'à ses premiers balbutiments et la visite n'a pu se faire qu'en bateau. Néanmoins, Piano a su être inspiré du scintillement des vagues et des bancs nuageux que se formaient à proximité.

Ses premiers croquis réflettent bien ses inspirantions en intégrant la fluidité et la légèreté du cadre bâti lui donnant une identité marqué. (*FIG*. 16) Pour le projet, l'intégration du cadre culturel a été d'autant plus particulière, car il s'agit ici d'un aéroport international. Son intention étant d'intégrer et de démontrer une présence au Japon tout en tenant compte de la vocation internationale de ce bâtiment. «[L'aéroport] reflète la tradition japonaise en exposant une hiérarchie de composantes structurelles distinctes et par sa sensibilité au caractère du matériau [...]» Piano a tenté de marquer une porte d'entrée et de sortie du pays malgré l'artificialité du site au large de la ville. Il tente d'ailleur d'atténuer cette impression de «faux» en encran formellement le bâtiment au sol et en tentant de s'inspirer de la fluidité de la mer qui entour et accueil cette île artificielle. Il veut éviter tout mimétisme et sentimentalisme de l'architecture japonaise traditionelle qui tiendraist du «Kitch» plus que de l'architecture non nécessaire.

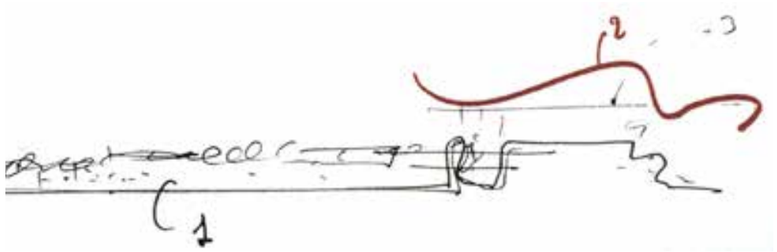


FIG. 16: http://www.rpbw.com

La conception plus élaborée du bâtiment a été faite dans une optique humaniste. Renzo Piano pense le bâtiment en fonction de l'utilisateur. Il conçoit le bâtiment en fonction du vécu de l'utilisateur et sa relation avec l'environnement physique. «Les différents « éléments » sont conçus de façon à guider l'usager et ils sont conçus de façon à ne pas représenter leur indépendance, mais bien à souligner la continuité, à pousser le voyageur vers l'avant.»[1]

Il préfère le sentiment de liberté et d'exploration fait par l'utilisateur. Cela va, entre autre, avec la vocation même du type bâti; l'aéroport. L'adhéquation entre le voyageur et l'espace passe par le désir d'une clareté des indications à travers la forme même du bâtiment. (FIG. 17) « Les passagers semblent presque complices de la création de l'édifice à mesure que celui-ci se dévoile à leurs yeux, guidant leurs pas vers l'avant ainsi que leur regard scrutateur.»[2]

La fluidité se voulait elle aussi présente dans la forme même du bâti avec un jeux de dilatation et diminutions formels des espaces ainsi qu'une toiture courbe afin de marquer les extrémités. La clareté de l'orrientation était à la base de ce désir qui est dans l'obtique de rassurer l'utilisateur.

FIG. 17: http://www.rpbw.com

De plus, l'utilisation de la structure apparente comme élément rassurant était dans les intentions conceptuelles de base de Renzo Piano. Cela peut être lié aux considérations parfois stressantes que peuvent éprouver les voyageurs face à ce mode de transport. Le fait de «tout dévoiler» va de paire avec le désire d'une relation direct entre le bâti et l'utilisateur. La relation visuelle constante entre l'utilisateur et l'extérieur est très importante, l'optique de rassurer le voyageur en lui offrant des repères externes avec les différents éléments tels que les avions, la piste d'attérissage et de décollage ainsi que la «terre ferme».

Renzo Piano à travers ses croquis «in-situ» avait soulevé le désir de formaliser un certain mouvement dans le bâtiment. Il constate alors que tout est toujours en mouvement dans un aéroport; les passagers, les avions, les bagages, les marchandises, le personnel, ect.

Comme la vocation de cet aéroport est de fonctionner 24h/24, il y a un flux constant avec lequel il doit jongler. (*FIG. 18)* Son intérêt pour l'intégration de formes organiques optimales mentionnés dans les approches conceptuels de l'architecte étant toujours présentes, il tente ici d'arrimer l'organique dans la structure sans toutefois marginaliser l'Homme. «L'ordinateur a fait en sorte que Kansai a pu être créé en inversant le processus habituel de la création par ordinateur. Comme si il avait été généré par ses propres lois et disciplines internes, et par les adaptations mutuelles de ses divers systèmes permettant d'aboutir à la forme optimale pour tous.»[3] Ici «tous» réfère à la structure, mais aussi à l'utilisateur qui sera présent en permanence. C'est une facon particulière d'intégrer la structure du bâti à une conception humaniste.

Si nous nous référons à la classification des approches de Von Meiss, ce bâtiment se siturait dans la «Technique Servante». Ici, la technique travaille en parallèle avec les intentions conceptuels. Ces deux considérations travaillent ensemble afin de produire un bâti intégré où toutes les fonctions coabitent en harmonie.

FIG. 18: http://www.rpbw.com

1 *Renzo Piano Building Workshop* - Volume 3, P. 131

2 *Idem.* P. 131

3 *Idem.* P. 133

La forme organique que préconise Renzo Piano est la forme toroidale. (FIG.19) Comme mentionné précédement, cette forme «parfaite» offre beaucoup d'avantages tant structuralement qu'au niveau du vécu de l'espace en se référant à la biomorphologie. L'architecte tente ici une harmonie avec la nature, qui n'est pas présente directement sur le site du à l'île artificielle, en s'inspirant et imitant de ses formes. Une forme qui vient contredire l'artificialité du site. Le but est, aussi, d'éviter les formes aléatoires créées par ordinateur qui crée trop souvent des espaces difficilement viables; les espaces résiduels.

FIG. 19: http://www.rpbw.com

La relation à la nature est paradoxalement présente sur le site, car le bâtiment se situe sur une île artificielle, mais il se trouve aussi entouré d'eau. Piano tente de faire une relation entre ciel et terre qui est, aussi, paradoxal dans un aéroport; un bâtiment fix au sol, mais des utilisateurs en mouvement constant qui «s'envolent». Son dérir conceptuel réside dans la tension entre l'ancrage du bâti au sol et le vol des avions.

Les considérations d'«achitecture durable» était aussi dans les intentions de départ de l'architecte. (FIG. 20) L'utilisation de la lumière naturelle est assez importante dans ce projet, toujours dans le but de guider l'utilisateur dans le bâtiment. Peut se concrétiser d'ailleurs par des jeux de fenêstration. Aussi, la ventilation naturelle doit être considérée et imbriquée à la conception du bâtiment selon Piano. Cette dernière est percue comme partie intégrante de la forme même du bâti.

FIG. 20: http://www.rpbw.com

Ces considérations sont toujours de l'ordre de la conception humaniste privilégiant le vécu de l'utilisateur et sa relation à la forme bâti. Cette fois, l'orientation du voyageur n'est pas la motivation première, mais bien son bien-être.

Il n'est pas sans dire que le projet et sa fonction programmatique impose certaines contraintes à Renzo Piano. Bien qu'elles ne guident pas les intentions conceptuelles du projet, l'architecte a décidé de les prendre en compte dès le début de la conception afin de réaliser un bâtiment intégrant tous les aspects mentionnés précédement et les contraintes imposées par le programme et le site.

Le Japon étant situé à la convergence de quatre plaques techtoniques[1], les contraintes sismiques reliées aux bâtiments sont des plus importantes au monde. En effet, le corps bâti doit intégrer des moyens structuraux afin de ne pas céder aux mouvements que peuvent engendrer le déplacement de ces plaques techtoniques.

De plus, la fonction qu'est un aéroport et son programme est très complexe et nécessite des ajustements particuliers de l'architecte. D'ailleurs, la notion d'accès est des plus important dans un aéroport international. Sa gestion peut être difficile si elle n'est pas prise en compte dès le début de la conception. Aussi, la relation visuelle entre la tour de les avion doit être présente en tout temps sur le territoire de l'aéroport. *(FIG. 21)* La forme du bâti et l'aménagement du terrain doit faire en sorte que l'avion soit toujours visible à partir de la tour de contrôle.

1 *CNRS*, http://www.insu.cnrs.fr/node/2074. Consulté le samedi 18 octobre 2014

FIG. 21: http://www.rpbw.com

En somme, les intentions conceptuelles de Renzo Piano concernant le terminal international de l'aéroport du Kansai au Japon sont assez simple au premier abord. Utiliser le génie du lieu comme premier jet pour les esquisses conceptuelles. Considérer l'Homme au centre de la conception architecturale tant dans le vécu que dans son orrientation. Utiliser les formes biomorphiques (naturelles) dans la concrétisation du bâti tant pour la struture que pour la forme générale. Par ailleurs, la concrétisation de ces intentions réside dans la subtilité et dans le détail du bâtiment que nous verrons plus loins.

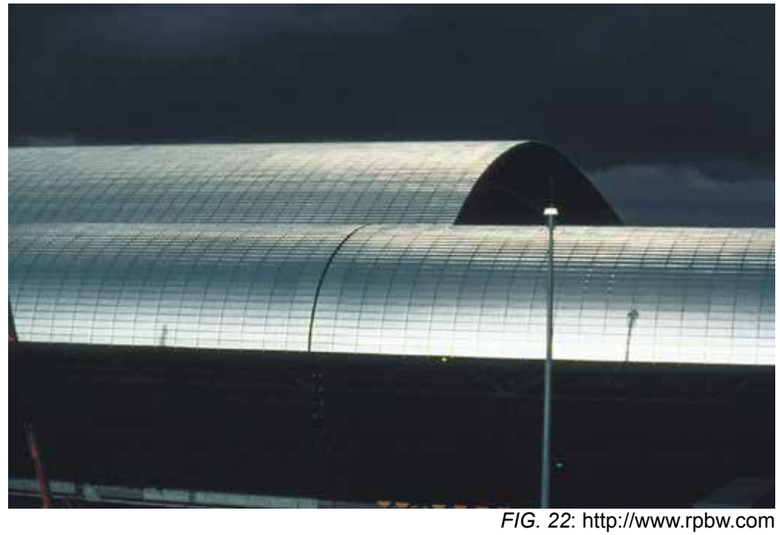
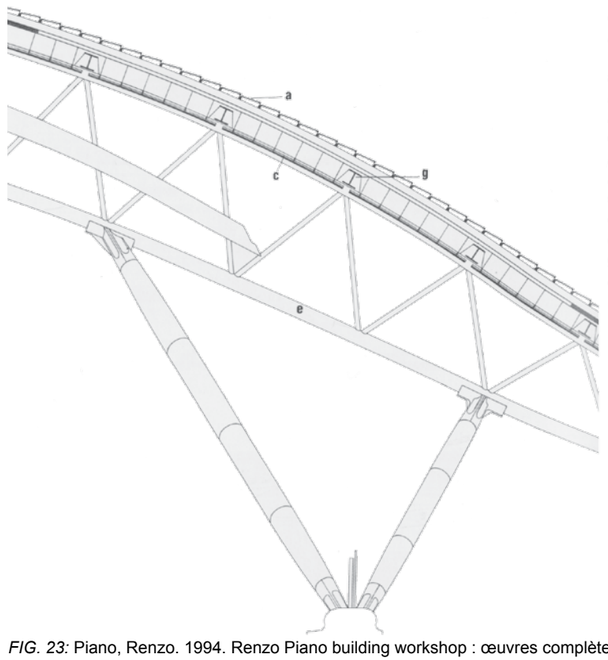


FIG. 22: http://www.rpbw.com

D. ATTRIBUTS CONSTRUCTIFS ET DÉTAILS DU PROJET

Structure du bâtiment principal

Les poutres maitresses du bâtiment principale sont courbées de façon asymétrique, avec une profondeur maximale de 4m et une portée de 83m entre les étais qui les supportent. Du côté terre, la toiture dépasse de 6m en porte-à-faux de façon continue afin de créer un espace extérieur couvert. Un poteau est situé au centre de la portée du porte-à-faux mais il ne sert pas à soutenir le bâtiment, mais bien à empêcher la structure de lever et de partir au vent durant les grande tempêtes en travaillant en tension. L'architecte dira entre autre, qu'il a créé ce porte-à-faux en voulant représenter les rebords de toit de l'architecture typique japonaise. Les poutres sont distancées entre elles de 14,4m et sont composées de tubes d'acier soudés. Leur section forme un triangle tourné vers le bas avec des angles constants. Pour une question d'esthétique et aussi dans le but de ne pas interrompre la continuité visuelle des poutres, le diamètre des poutres est constant. Le diamètre est de 267mm pour la membrure supérieure et de 406mm pour la membrure inférieure. De plus, l'épaisseur de chaque tube varie en fonction des besoins structurels de la structure. Les poutres reposent sur des jambes tubulaires inclinées et ont un diamètre supérieur en leur centre par rapport à leurs extrémités qui se joignent soit à la membrure inférieure de la poutre maitresse, soit en un socle partagé par quartes jambes de forces protégé par d'élégants manchons en béton armé et fibre de verre. Des poutres en I croisent de façon continue les poutres maitresses de façon à les stabiliser latéralement. (FIG. 23)



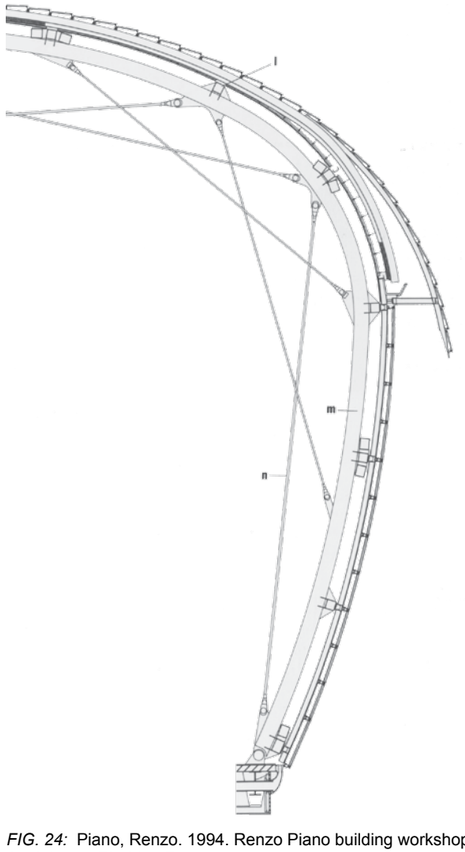
Coupe - Hall des départs internatio-naux côté terre

a *Tuile en acier inoxydable mat de 1 mm d'épaisseur*
c *Panneau absorbant phonique en laine de roche de 15 mm*
e *membrure inférieure de 406,4 mm de diamètre*
g *panne de 400 x 400 mm*

FIG. 23: Piano, Renzo. 1994. Renzo Piano building workshop : œuvres complètes. (p.174) Londres, Angleterre : Phaidon Press,

Structure de l'aile d'embarquement

Dans l'optique d'une aile d'embarquement très légère, Piano et ses collaborateurs ont choisi de ne pas utiliser d'élément indépendant pour la structure de cette partie, car celles-ci auraient été trop imposantes. Les poutres maitresses ont donc été remplacées par de simples membrures connectées entre elles par d'autres éléments d'acier. Pour atteindre les objectifs structuraux, les éléments structurels de l'aile d'embarquement fonctionnent « telle une coque réticulée ». Les charges sont ainsi réparties sur toute la structure se déplaçant sur toute la longueur de l'aile plutôt que sur une seule membrure. Une membrure sur deux est équipée de raidisseurs, ce qui agit comme diaphragme raidisseur pour la coque. Ces raidisseurs ne sont utiles que lorsqu'une force inhabituelle s'exerce sur la structure. Chaque nervure s'éloigne peu à peu de la verticale à mesure qu'elle s'éloigne du bâtiment principal de façon à rester alignée avec le centre du cercle de 16,8 km de rayon. Plus elle s'éloigne du centre, plus leur longueur, leur hauteur et leur charge à supporter diminues. Cela permet donc l'utilisation de différentes grosseurs de tube d'acier, allant de 406mm au centre de la structure (comme pour la membrure inférieure des poutres maitresses du bâtiment principal), à 355mm puis à 318mm aux extrémités du bâtiment. (FIG. 24)



aile d'embarquement

l *profilé creux de 250 mm de la structure secondaire*
m *nervure tubulaire de 406,4 mm de diamètre*
n *tirant*

FIG. 24: Piano, Renzo. 1994. Renzo Piano building workshop : œuvres complètes. (p.175) Londres, Angleterre : Phaidon Press,

Prévention incendie

Les architectes ont pu déroger des règles de la prévention des incendies dans ce projet grâce à la situation unique du bâtiment. L'agencement spatiale des espaces permet aux voyageurs de bien voir les sorties et où aller en cas de problème, de plus un incendie est facilement reconnaissable. La hauteur du plafond permet également d'accumuler de la fumée pendant suffisament de temps pour permettre aux usagers de sortir. (FIG. 25) Les dispositifs normaux ont été utilisés lorsqu'ils ne nuisaient pas au concept initial du bâtiment.

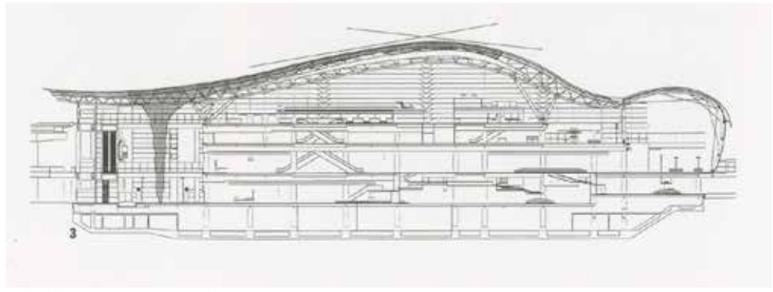


FIG. 25: Piano, Renzo. 1994. Renzo Piano building workshop : œuvres complètes. (p.200) Londres, Angleterre : Phaidon Press,

Ainsi, la structure a été peinte au complet avec une peinture ignifuge qui protège l'acier contre la chaleur. De plus, les connexions d'acier situées dans le bas et dans le haut de la structure ont été habillées de manchons en béton armé de fibre de verre (GRC), ce qui offre une protection contre le feu d'au moins une heure. Pour ce qui est des nervures de l'aile d'embarquement, elles n'ont pas besoin, compte tenu de la répartition des charges, d'être peintes, car même si quelques éléments venaient à fondre, le tout n'en serait pas pour autant affecté. Par contre, elles ont été peintes de façon préventive.

Renzo Piano a bien pris soin de faire dessiner les manchons par son équipe afin de garder cette esthétique des «pièces» propre au projet. Ainsi, ils participent à l'aspect organique de la structure. (FIG. 26)

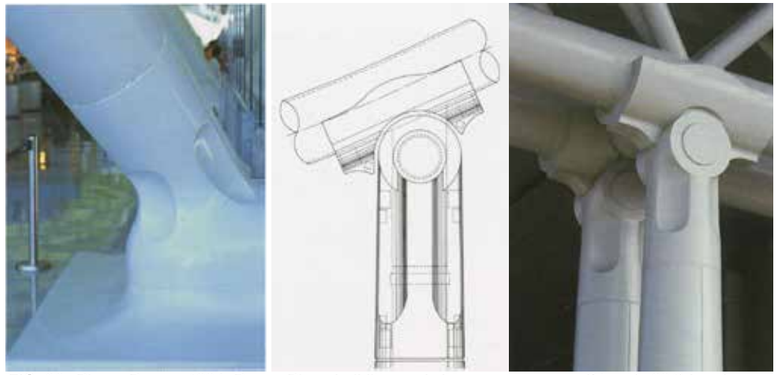


FIG. 26: Piano, Renzo. 1994. Renzo Piano building workshop : œuvres complètes. (p.201) Londres, Angleterre : Phaidon Press,

Mouvements structurels

Premièrement, la région est affectée par de forts typhons qui frappent l'île à chaque année. Ceux-ci provoquent des poussées de vent horizontales et verticales en plus d'être accompagnées par des pluies torrentielles. Deuxièmement, l'île de situe dans une région au prise avec de fortes activités sismiques. Celles-ci se déclinent en deux catégories selon le code de construction japonais, soit les tremblements de terre relativement fréquents et violents, où l'édifice doit être conçu pour ne subir aucun dommage, et les tremblements de terre d'intensité extrême, mais très rare où une détérioration limitée des éléments non structuraux est acceptée.

Pour répondre à ce problème, Piano et son équipe sont arrivés avec différentes solutions. Premièrement, le bâtiment a été divisé en sections de 150 à 200m divisées entre elles par des césures de dilatation de 450 à 600mm étant aussi étanches à l'eau grâce à des éléments de caoutchouc. (FIG. 27) Le tout dans le but de résister aux mouvements dus aux changements de température, aux séismes et au tassement. À tous les endroits où la membrue inférieure d'une poutre traverse une paroie vitrée, un dispositif de caoutchouc a été placé afin d'assurer l'étanchéité. De plus, à ces endroits précis, des plaques d'acier au dessus d'une fente de verre, combiné au caoutchouc permettent un déplacement latéral d'au maximum 1,2m.

Couverture et vitrage

La forme toroïdale, qui guide la courbure du bâtiment a été adoptée par l'architecte, est entre autre due au fait que cela permet l'utilisation d'unités rectangulaires répétées. La toiture est couverte par 82 000 plaques en inox mesurant toutes 1,80 x 0,60m, excepté celles qui bordent les césures de dilatation (voir Mouvements structurels). De plus, les 5 000 panneaux de verre fermant le côté piste de l'aile d'embarquement sont eux aussi identiques, sauf ceux qui touchent au sol. En réalité, comme il y a une courbe, les panneaux devraient tous être différents, mais comme la différence requise entre le panneau le plus grand et le plus petit n'est que de 5mm, la différence est largement absorbée par la longueur des joints.

La toiture du terminal de l'aéroport du Kansai est une des nombreuses mises au point par l'agence Building Workshop qui a notamment utilisé cette technique de toiture pour leur projet du centre commercial de Bercy inauguré 4 ans avant ce projet. Cette toiture consiste en une enveloppe externe en panneaux d'acier et d'une intérieure isolante et imperméable. Ce type de toiture comporte de nombreux avantages. Premièrement, cela permet de construire la toiture en deux temps. Il est donc possible de fermer l'édifice et de le rendre étanche pour les travaux intérieurs et l'enveloppe externe peut être posée à la fin des travaux lorsque la construction est presque achevée et que les panneaux ne risquent plus d'être endommagés par erreur. Deuxièmement, la partie supérieure permet de protéger la couche inférieure contre l'abrasion qui est provoquée par les différentes particules qui sont transportées par le vent, comme le sable, les cailloux, etc. Troisièmement, Le fait d'avoir deux couches crée un interstice de température intermédiaire entre celle de l'intérieur et de l'extérieur. La technique de la toiture a double couche permet donc une efficacité énergétique et thermique accrue en plus d'assurer la longévité de la couche interne. Il y a aussi une considération esthétique à l'utilisation d'une toiture à double couche. Comme l'eau de pluie ne lessive qu'un panneau avant d'être évacuée, les panneaux ont moins de chance d'être sales et cela leur permet de rester brillants et de bien réfléchir la lumière. Ainsi, la chaleur est plus facilement détournée grâce aux panneaux qui ont un albédo élevé.

La couche intérieure de la toiture est composée de deux couches en feuilles d'acier. La couche supérieure a une épaisseur de 1mm tandis que la couche inférieure a une épaisseur de 0,8mm. Elles sont pliées en accordéon et sont enduites de fluorure de polyvinyle. Elles sont également remplies d'une couche intermédiaire d'isolant en fibre de verre. La couche extérieure est composée de tuiles en acier inoxydable ferrique à haute résistance, ce qui les rend beaucoup plus résistantes aux intempéries et aux tempêtes. Elles sont toutes d'une épaisseur de 1mm et ont un fini mat afin de minimiser l'éblouissement des pilotes et de la tour de contrôle. Ces plaques sont fixées à la couche inférieure par des attaches boulonnés aux reliefs supérieurs de la couche inférieure. (FIG. 28)

Sur le bord des toitures du côté terre (FIG. 29)et du côté piste (FIG. 30), des chevrons (poutrelles en I) se prolongent afin de créer un débord de toit. Du côté, la continuation des poutrelles en I et des panneaux d'acier surplombe la façade vitrée et ponctue l'ombre portée sur la vitre.

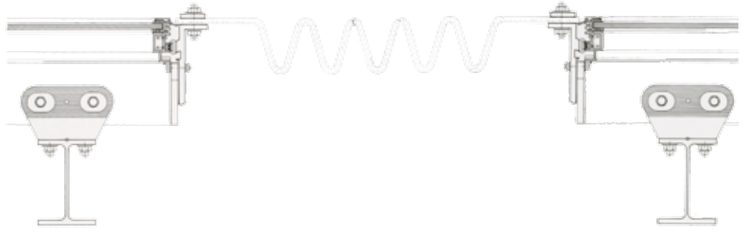


FIG. 27: Piano, Renzo. 1994. Renzo Piano building workshop : œuvres complètes. (p.180 -181) Londres, Angleterre : Phaidon Press,

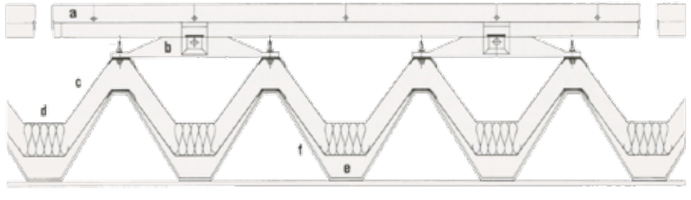
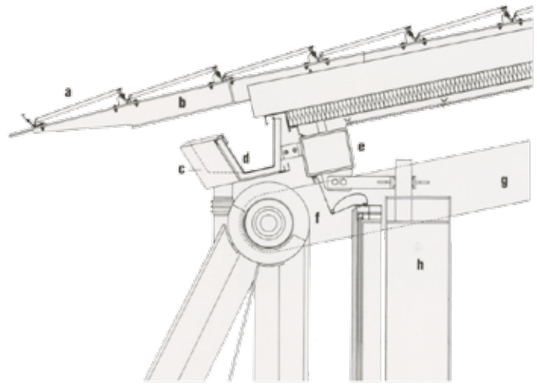


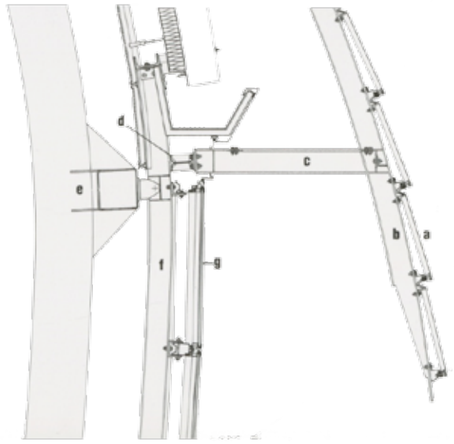
FIG. 28: Piano, Renzo. 1994. Renzo Piano building workshop : œuvres complètes. (p.185) Londres, Angleterre : Phaidon Press.

Détail en coupe de la couverture à double couche:
a *tuile en inox mat de 1 mm d'épaisseur* **b** *patte de fixation en acier plié* **c** *feuille d'acier plié de 1 mm* **d** *isolation en laine de verre de 16 kg/m²* **e** *feuille en acier plié de 0,8 mm* **f** *patte en acier plié fixée sur la panne*



Détail en coupe du sommet de la paroi côté terre:
a *tuile en acier inoxydable de 1 mm*
b *chevron de 150 x 75 x 5 7 mm*
c *bordure en acier embouti de 1mm laqué de PVF2*
d *chéneau en acier embouti galvanisé de 0,5 mm*
e *profilé creux rectangulaire de 300 x 250 x 12 mm*
f *jupe en Néoprène*
g *nervure tubulaire de 355, 66 mm de diamètre*
h *meneau.*

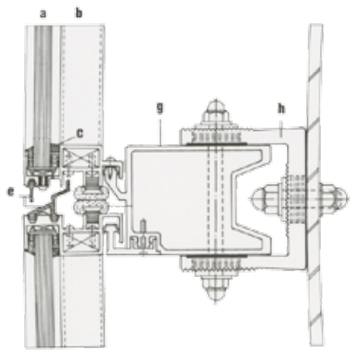
FIG. 29: Piano, Renzo. 1994. Renzo Piano building workshop : œuvres complètes. (p.188) Londres, Angleterre : Phaidon Press,



Détail en coupe de l'avant-toit du côté piste:
a *tuile en acier inoxydable de 1 mm*
b *chevron de 148 x 100 x 6 x 9 mm enduit de PVF2*
c *profilé en I de 150 x 75 x 5 x 7 mm enduit de PVF2*
d *profilé en I de 148 x 100 x 6 x 9 mm*
e *profilé creux carré de 250 mm*
f *meneau en I de 148 x 100 x 6 x 9 mm*
g *verre athermique de 12mm*

FIG. 30: Piano, Renzo. 1994. Renzo Piano building workshop : œuvres complètes. (p.189)Londres, Angleterre : Phaidon Press,

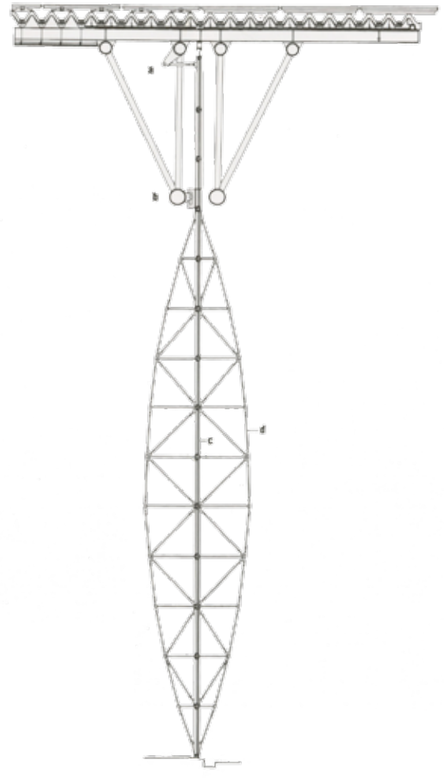
Le vitrage est un autre élément qui a posé de nombreux défis dans le projet. Du côté piste, la surface à vitrée s'étend sur 1,7 km et fait presque 18m de hauteur. La première volonté de l'architecte était que ces vitres soient « le plus unie et continue possible »[1] en plus de pouvoir se déformer sous l'effet des tremblements de terre et du vent. De plus, l'étendu de verre devait aussi constituer une barrière phonique. Les fenêtres ont donc été traitées comme des unités indépendantes, tout comme les panneaux d'acier de la toiture. Chaque fenêtre mesure 3,6 x 1,008m , elles sont donc deux fois plus longues que les panneaux d'acier, mais elles se soumettent aux mêmes règles géométriques due à la continuation de la forme toroïdale. Chaque vitre mesure 12mm d'épaisseur et est encastrée dans un cadre d'aluminium extrudé avec des joints en néoprène, ce qui protège le verre et assure, par le fait même, une étanchéité entre les unités. Les fenêtres sont posées entre des linteaux en aluminium qui sont eux posés sur des poutres verticales servant à stabiliser le vitrage. Chaque meneau est espacé verticalement de façon à épouser l'alignement des nervures de la structure primaire. (FIG. 31)



coupe type detaillés fenêtre
a *verre athermique de 12 mm*
b *cadre en aluminium extrudé*
c *joint d'étanchéité en silicone*
d, f *garniture en silicone*
e *joint EPDM en silicone*
g *linteau en aluminium extrudé*
h *patte d'ancrage en U en aluminium extrudé*
i *Meneau en acier en I de 148 x 100 x 6 x 9 mm*

FIG. 31: Piano, Renzo. 1994. Renzo Piano building workshop : œuvres complètes. (p.193) Londres, Angleterre : Phaidon Press,

Le vitrage situé sur les côtés du bâtiment principal propose un nouveau défi architectural, car, cette fois, il n'y a aucune structure pour le supporter. Piano devait donc trouver un moyen de réduire le fléchissement du vitrage et celui de l'immense poutre qui longe le sommet du vitrage. La première solution trouvé par l'architecte attrait à la vitre elle-même. Ils ont décidé d'utiliser des panneaux de verre athermiques teintés de 3,60 x 1,16m et pesant 146 kg chacun. Chaque vitre est maintenue grâce à des joints en néoprène placés contre des linteaux et des meneaux. Chaque meneau vertical constitue la pièce centrale d'une poutre à double arc ou « bowstring » qui, elle, a pour but de rigidifier cette façade vitrée. (FIG. 32) Les arcs ne sont pas là pour fonctionner en tension-compression, mais bien pour permettre au mur vitré de fléchir durant les séisme. Pour une question d'esthétique, les arcs sont composés d'éléments au maximum 35mm d'épaisseur.



Coupe
a *articulation*
b *joint coulissanT*
c *verre athermique feuilleté de 12 mm*
d *poutre verticale*

FIG. 32: Piano, Renzo. 1994. Renzo Piano building workshop : œuvres complètes. (p.194) Londres, Angleterre : Phaidon Press,

Mobilier et aménagement intérieur

Renzo Piano est un amateur des éléments constructifs propre au projet. Il ne pouvait donc pas passer à côté de l'occasion de créer son propre mobilier et aménagement pour l'aéroport du Kansai.

Pour ce qui est du mobilier, la commande était de 9 000 sièges dont 7252 se situant dans les salles de l'aile d'embarquement. La volonté de base de Piano était de donner l'impression que les bancs flottent dans l'espace. De plus, il voulait que le mobilier ait des couleurs vives. Pour ce faire, il a créé 2 types de fauteuil. Le premier type de mobilier comporte deux pieds en aluminium moulés (tripode) qui se trouvent à être légèrement en retrait de par leur couleur et légèrement organique de par leur forme. (FIG. 33) Ces pates supportent des tubes en métal sur lesquels sont posés les fauteuils de couleur.

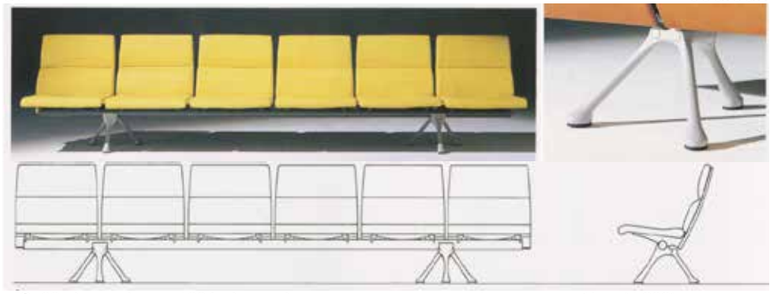


FIG. 33: Piano, Renzo. 1994. Renzo Piano building workshop : œuvres complètes. (p.202) Londres, Angleterre : Phaidon Press,

Ceux-ci peuvent être à la fois avec ou sans dossier et sont composés d'une rangée de sièges uniques. Le deuxième type de fauteuil est composé par quatre pieds uniques soutenant des tubes en acier et sur lesquels reposent douze sièges. Ils sont agencés dos à dos sur deux rangées. (FIG. 34) Les assises et les dossiers sont faits de contreplaqué recouvert d'un placage d'hêtre chaud.

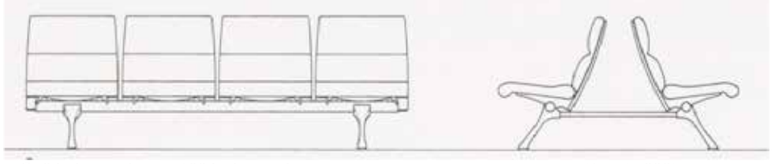


FIG. 34: Piano, Renzo. 1994. Renzo Piano building workshop : œuvres complètes. (p.202)Londres, Angleterre : Phaidon Press,

Il sont par la suite rembourrés de polyuréthane et recouvert de Skaï. Piano a décidé d'utiliser 5 couleurs vives pour sont mobilier, en plus d'utiliser le violet pour identifier la zone fumeur de l'aéroport. Le mobilier est organisé en groupe de 400 bancs installés perpendiculairement à la façade du côté piste.

1 Piano, Renzo

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

Effectivement, dans ses projets, Piano accorde toujours une importance marquée à la construction modelée en fonction de l'homme. Bien sûr, le bâtiment créé par l'homme, mais surtout pour l'homme, se doit de permettre aux visiteurs de vivre l'espace de manière à ce qu'ils puissent aisément lire le message que voulait passer l'architecte. Il était tout aussi important pour lui que l'on soit en mesure de pleinement vivre chaque partie du bâtiment individuellement ou en un tout. Cependant, un bâtiment ne se vit pas que visuellement, il doit nous parler. C'est pourquoi on peut percevoir de l'interaction entre l'utilisateur et le bâtiment, aspect primordial aux yeux de l'architecte. La forme du bâtiment n'a donc pas été dessinée aléatoirement, c'est plutôt le flux de déplacement des passagers entre ces différentes parties qui a créé les volumétries primaires. L'aile principale a donc été divisée en 4 niveaux pour départager les arrivées et départs, des vols internationaux et locaux. Ces 4 différents flux, se voulant aussi être le point de repère de base des déplacements, se rejoignent tous en un point central, ce qui donne naissance au hall, ici nommé le «Cayon». Les principaux axes de déplacement étant créés, on voulu renforcir encore d'avantage l'interaction de manière à ce que le bâtiment parle de lui-même, pour guider les flux. De nombreux éléments furent employés pour se charger de cet aspect. Les perspectives créées par ces espaces et les espaces eux-mêmes ont été pensés dans le but de guider. Plus précisément, les éléments de structures et les plafonds.

FIG. 35: http://www.travelneu.com/

Lorsque le voyageur se déplace dans une direction, il se crée inconsciemment une image mentale de sa vision d'ensemble. Lorsqu'il fera un virage de 90 degrés, une deuxième image sera créée, car la structure y est perçue de manière complètement différente grâce à l'aspect unidirectionnel de la structure. La grande courbe fenêstrée, présente d'un seul coté, permet finalement de différencier un virage à 180 degrés. Il y aura donc, au final, 4 images distinctes, représentant les 4 orientations dans le bâtiment. La fluidité de cette structure, par ses légères courbes d'éléments cylindriques, se verra également rassurante, aspect important dans le programme relativement stressant qu'est un aéroport. C'est ainsi que Piano est parvenu à créer une forte interaction entre le bâtiment et l'utilisateur.

La notion d'organique fut également un enjeu dans le projet pour Piano. L'architecture, surtout pour d'aussi gros bâtiments et assemblages qui en découlent, est souvent associée au terme «mécanique». Plusieurs s'entendent à dire qu' «organique» et «mécanique» ne vont pas de paire, ou même qu'ils sont contradictoires, car on voyait plutôt le terme «organique» comme une notion de mouvement : il sous-entend «la vie» et la vie est directement associée au mouvement, et un bâtiment, ça ne bouge pas. Cependant, Piano ne percevait pas le bâtiment lui-même comme mouvement, mais plutôt sa fonction! Un aéroport est, par excellence, le bâtiment qui représente l'idée du mouvement, du va et vient de milliers d'avions, de trains, de voitures, de passagers...

FIG. 36 - 37: http://www.gettyimages.ca

Il était donc pour lui plus que pertinent d'intégrer l'organique dans son concept. Ce qu'il fit grâce aux innombrables éléments courbés du projet, passant par les détails d'assemblage qui semblent moulés en place, le mouvement des espaces qui se dilatent et se referment pour régulariser les flux de passagers, la grande continuité de la structure qui en fait un tout, les arcs structuraux portant la toiture, ou la toiture elle-même, rappelant une coquille moulée sur les espaces qui représenteraient ici le corps de la bâtisse... Un des buts de cette toiture ondulée était d'inciter les passagers à avancer d'un rythme régulier, leur donnant l'impression qui sont alors complices de la création du bâtiment. L'éclairage plus fort au centre des l'allées qu'aux extrémités guide également le flux de visiteurs. Ceci marque le coté humaniste du concept, conçu avec l'homme au centre.

Ce bâtiment obéirait aussi au mouvement par obligation du aux nombreux tremblements de terre de la région. Le souci de résister à ces secousses imposa de mettre en place des dispositifs capables d'absorber un certains mouvement de la structure. L'idée du «mouvement» y serait donc à nouveau présente selon les architectes.

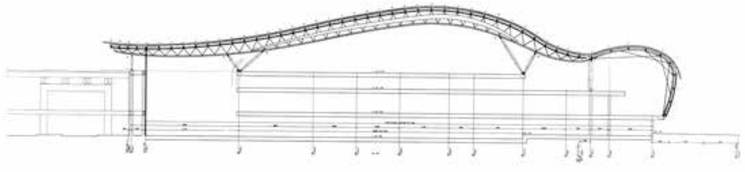


FIG. 38 - 39: http:www.rpbw.com/

Piano a toujours vu le dessin assisté par ordinateur comme un formidable outils de travail en conception, mais jusqu'à une certaine limite, et il insiste sur ce point : il faut absolument éviter de devenir esclave de cet outils. La conception numérique fut néanmoins grandement utilisée dans ce projet. Ce fut le cas pour un souci d'isolation acoustique à plusieurs niveaux dans le bâtiment, comme pour un grand nombre de panneaux de verre desquels on voulait un taux d'absorption et de réflexion du puissant son produit par les avions au décollage et à l'atterrissage. Évidement, pour le calcul de tous les éléments courbes déjà maintes fois mentionnés. Pour les calculs de déformation des éléments de structure qu'on voulait les plus minces et discrets possible pour favoriser l'effet de légèreté et de transparence...

FIG. 40: http://www.friki.net

Dans cet ordre d'idée, cette aspect de légèreté et de transparence est grandement présente dans ce projet. Ce grand architecte pensait qu'un projet devenait pur lorsqu'on avait retiré tout ce qu'il y avait a retirer. Ceci permetterait également de pouvoir visualisé les avions de partout, aidant grandement à l'orientation dans le bâtiment. On en vient alors à une structure libre d'artifice. Elle parlera ainsi d'elle même, car aucun éléments ne vient la recouvrir ou la complèter. Elle est présente et assumée. On obtient donc très peu de matière, ce qui génère un esprit de légèreté et de transparance. C'est donc exactement ce qui a été fait ici. Aucun recouvrement n'est présent pour cacher la stucture laissée apparente. Les éléments mécaniques furent également retiré au maximum.

FIG. 41: http://www.flickr.com

Par exemple, la courbe du mur rideau en verre interceptant celle de la toiture métallique permet une circulation naturelle de l'air longeant ces éléments. On pu donc éliminer une grande partie du système de conduit de ventilation qui est habituellement très imposant et dérangeant dans de tels projets. Ceci induit à nouveau une interaction très forte entre le bâtiment et l'utilisateur.

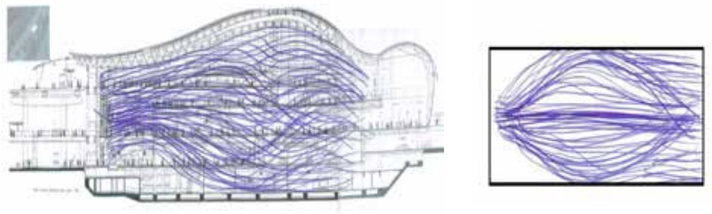


FIG. 42: http-//arch3230systemsmc.wordpress.com

Pour Piano, les formes dictées par la nature sont présentes selon une raison bien établie : elles ont persisté parce qu'elles sont efficaces. Les imiter relève d'un imposant défi, mais le résultat en ressortira plus souvent qu'autrement gagnant. Il en fera la démonstration dans le mobilier intégré, par exemple avec ces fameux bancs «nuageux» ou bien avec l'utilisation de

FIG. 43: http-//en.wikipedia.org/wiki/Kansai_International_Airport

la forme toroïdale souvent présente dans la nature (courant de convection, courants marins, forme de fruits tropicaux...) qui influença la forme des ailes d'embarquement. On parle donc d'une forme qui est dite «non-artificielle» et qui garde un fort lien avec la nature. L'image de la vague aperçue lors de la découverte du site en bateau fut également pleine d'inspiration. On la perçoit de l'extérieur dans la toiture ondulée, mais avec une échelle assez grande pour créer une ambiguïté du nombre d'étage du bâtiment.
Le génie du lieu est un élément marquant pour ces architectes. Chaque site est différent, et un même bâtiment ne devrait être adapté que pour le site précis ou il est implanté. C'est pourquoi une visite du site avant même la construction de l'île a été faite. Sur place ont été perçus des réminiscences de vagues, le scintillement du soleil s'y cassant et la légèreté des nuages (inspiration d'éléments déjà mentionnés).

Le désir d'une conception qui reflète la tradition japonaise était bien présent. Pour Piano, la culture du pays est extrêmement importante et doit faire partie intégrante du projet. Mais on voulait également éviter une vulgaire imitation. On mit donc en valeur la grande hiérarchie des éléments structuraux, comme on peut facilement l'interpréter avec la structure exposée qui divulgue toutes ses intensions. La sensibilité au caractère des matériaux était également très forte, sans pour autant avoir à utiliser des matériaux naturels.
L'aéroport, se voyant être une porte d'entrée et de sortie du Japon, devait bien le représenter. On voulu alors faire disparaitre cet aspect artificiel de l'île. Le moyen d'y parvenir aurait été, selon le groupe d'architectes, de planter, tout le long des bordures de l'île, des arbres indigènes. On voulait même que ces arbres finissent par entrer dans le bâtiment, comme si la forêt y avait toujours été, et que l'aéroport avait émergé de la nature. Finalement, seulement certains arbres à l'intérieur du bâtiment seront réellement insérés au projet.
Les éléments en porte-à-faux ont été conçus afin de rappeler ceux ornant les temples japonais présents partout dans le pays, aspect très culturel pour ce peuple.

FIG. 43: http://www.azimoot.ir

CONCLUSION

Les précédents en architecture sont toujours une source importante pour notre apprentissage de ce même domaine, et ce, en vue d'ouvrir notre esprit sur l'importance des différents éléments dans la conception d'un projet. Les réalisations de Renzo Piano en sont des exemples exemplaires! Effectivement, cet architecte pense et conçoit l'architecture d'une manière qui tient compte d'une multitude d'éléments importants à ses yeux. Nous avons survolé plusieurs de ces aspects dans cette recherche sur le terminal de l'aéroport international de Kansai. Entre autres, nous avons vu : l'importance marquée à la construction modelé en fonction de l'homme, l'interaction entre le bâtiment et l'utilisateur, la notion d'organique qui représente le mouvement, l'utilisation du dessin assisté par ordinateur comme un outils seulement, l'idée de de transparence et de légèreté, l'importance des formes dictées par la nature, la forte présence du site et de sa culture...

Plusieurs de ces valeurs ici mentionnées par Piano pourront se dévoiler pertinentes pour nous dans un projet ou un autre tout au long du processus de nos études et de notre carrière, les moulant à notre propre style.
Un autre point fort qui nous a semblé très pertinent était le fait que le détail est, dans certains cas, gage de qualité du projet, mais surtout d'identité, vu sa qualité unique directement liée aux aspects eux aussi uniques du site et du programme. Finalement, un autre aspect selon nous à retenir a été la combinaison de deux principes, soit l'optimisation des formes organiques déjà mentionnées mais grâce à la technique de dessin assisté par ordinateur en tant qu'outils mentionné par Piano.

Renzo

BIBLIOGRAPHIE

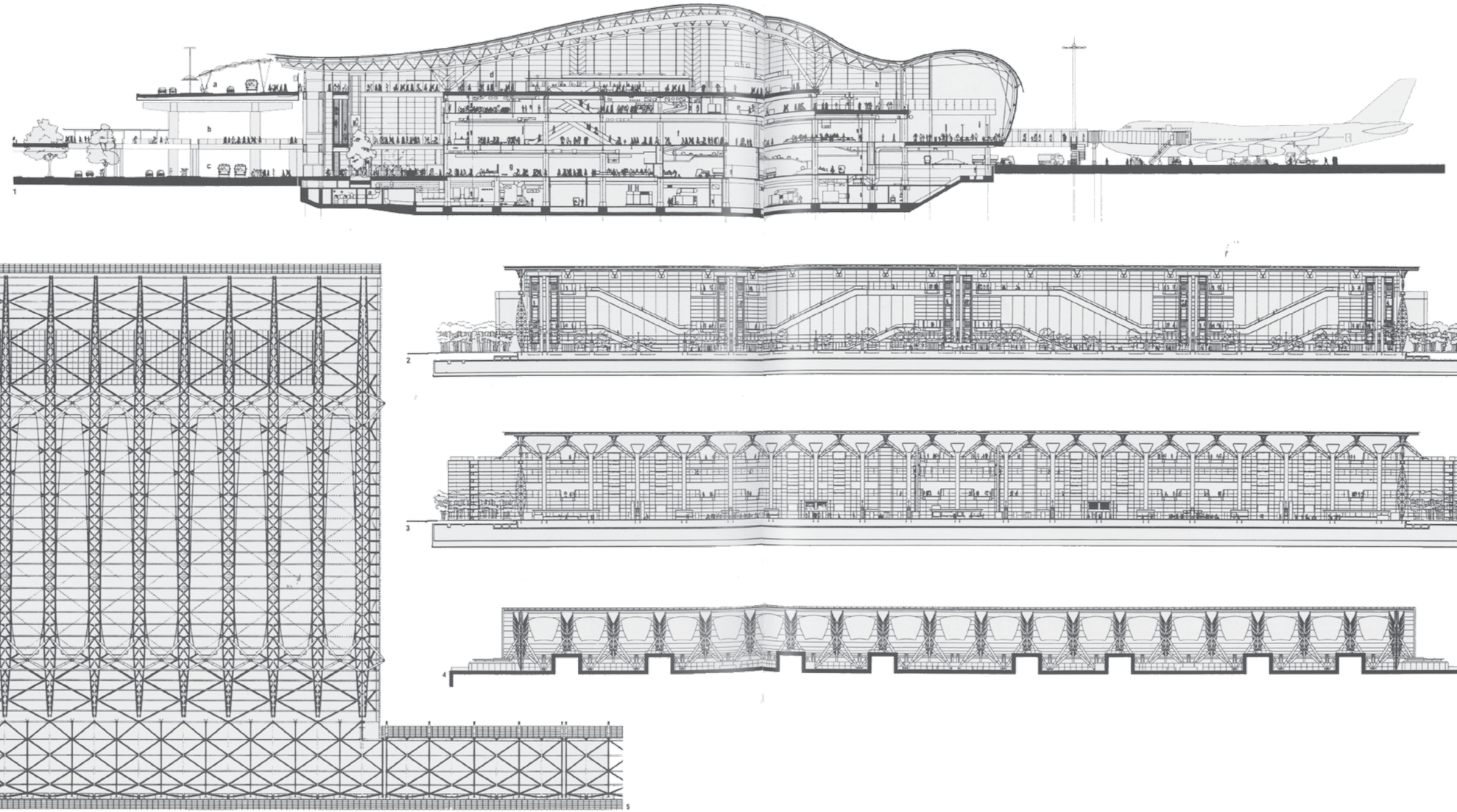
Piano, Renzo. La désobéissance de l'architecte : conversation avec Renzo Cassigoli. Paris, France : Arléa, 2007, 159 p.

Piano, Renzo. Renzo Piano building workshop : œuvres complètes. Volume 3. Londres, Angleterre : Phaidon Press, 1994, 240 p.

Piano, Renzo. Renzo Piano building workshop : œuvres complètes. Volume 2. Londres, Angleterre : Phaidon Press, 1994, 240 p.

Jodidio, Philip. Piano : Renzo Piano Building Workshop 1966 to today. Hong Kong; London : Taschen, 2008. 528 p.

Renzo Piano building workshop. http://www.rpbw.com/en/. Consulté entre le 1 octobre 2014 et le 21 octobre 2014.

ANNEXE

Coupes du projet